

19e JAARGANG

17

1 SEPTEMBER 1971

f 1,25

RADIO

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL
PER MAAND

Noviteiten
op de
Firato 71

Schottky diode

Zend/Ontvanger
voor de
2 m amateurband

Vervorming
in
transistorversterkers

Elektronisch
drumstel

Ponsbandlezer
voor
elektronische
rekenmachine

Te verwachten
ontwikkelingen
in de
elektronica
en de gevolgen
voor het
elektronica onderwijs

firato'71

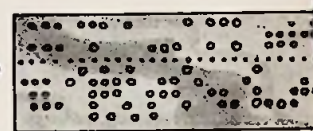
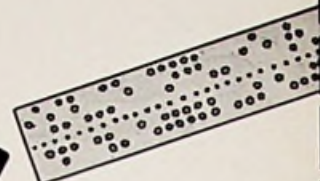
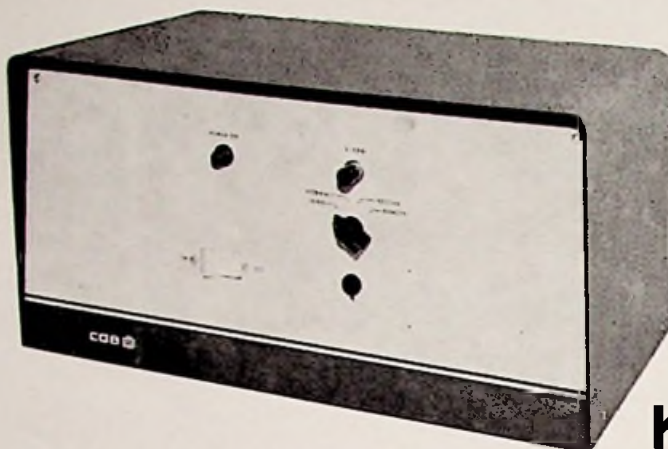
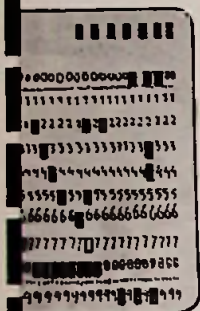


in klanken kleur



10 T/M 19 SEPTEMBER

rai



Koopman
introduceert nieuwe bouwstenen
voor datatransmissie.

TELEPATH vertaalt uw code....



Onze toch al veelomvattende range randapparatuur is opnieuw uitgebreid. Wij presenteren u de geperfectioneerde bouwstenen voor datatransmissie van CAE Telepath: code-omzetters, selectoren, switchers, enz.

- **Telepath code translators** 'vertalen' uw 5-level CCITT-2 code of 8-level ASC-11 code b.v. in een 12-level Hollerith code en omgekeerd, zodat u uw ponskaarteninformatie rechtstreeks over telexlijnen kunt zenden. Andere translators zetten o.a. ZSC-, TTS-, ASC 11- en EBCD-signalen om in de gewenste code.
- **Telepath selectoren** sturen de informatie van één input-lijn d.m.v. een adrescode naar één van de drie of zes output-lijnen.
- **Telepath switchers** tasten een aantal lijnen af en zenden de info door naar één output-lijn. Aangesloten randapparatuur kan zijn: telexen, teletypes, ponsers en readers.

Vraag ook eens inlichtingen over de andere Telepathprodukten (automatische nummergevers, etc.).

Voor randapparatuur o.a.

Process Computer	- Raytheon
Display	- Cossor
Magnetic tape unit	- PEC
Incremental Plotter	
Digitizer	- CIL
Microfilm apparatuur	
Code translator	- CAE
Printer (Low-high speed), Punch-reader	- TTY
Data logger	- Intercole

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“,
orgaan van het Internationaal Documentatie
Centrum voor Elektronische Toepassingen
(IDOCET) Antwerpen

Uitgave van:

N.V. Uitgeverij. **Æ. E. Kluwer**
Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-
afdeling

Polstraat 10-12 - Postbus 23
Deventer-6600 - Tel. 0 5700 - 7 55 22
Giro 86 12 21

Bankrelaties:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
Amro Bank N.V., Deventer

Redactie:

C. J. Bakker

P. Haddingh

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	Th. J. M. Hille
W. Arckens	H. Hinlopen
L. Berends	F. Hofma
W. De Boeck	W. Jak
ir. W. v. Bokhoven	J. H. Jansen
J. Bron	drs. W. D. M. Janssen
A. Callewaert	H. Jekel
H. E. Charlouis	Th. R. J. Koehoorn
H. Denis	M. Leeuwijn
W. W. Diefenbach	Th. C. Lof
Ir. J. R. G. Van Dijk	W. M. van Loock
C. L. Doesburg	W. Olthoff
R. Y. Drost	H. Saeys
ir. R. Everaert	drs. F. M. Schimmel
A. Th. E. van Eyk	F. A. S. Sterrenburg
C. A. J. v. d. Geer	W. Stevens
C. Geilman	P. Vijzelaar
G. A. H. Hesp	H. A. O. Wilms
Th. v. d. Heuvel	P. v. d. Wyngaert

jaarabonnement f 26,—
(incl. 4% O.B.)
losse nummers f 1,25
(incl. 4% O.B.)
België 400 Fr
losse nummers 20 Fr
buitenland f 29,— per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen sche-
ma's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend
bestemd voor huishoudelijk en experimen-
teel gebruik - (octrooiwet)

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en
radiohandelaren

Verschijnt tweemaal per maand

1 september 1971

19e jaargang

IN DIT NUMMER

Tentoonstellingen	655	Firato 71
	660	Deelnemers Firato 71
	661	Het Postmuseum op de Firato
	662	Tentoonstellingskalender 1971/72
Elektronenfysica	657	Ook metalen kunnen een geheugen hebben
Spitsvondige schakelingen	658	Elektronische regeling van de ingangsdemping bij FM-ontvangst Gepaarde transistoren van eigen fabrikaat
	659	Multivormgenerator
Informatietechniek	663	Noviteiten op de Firato '71
Onderwijs	671	De te verwachten ontwikkelingen in de elektronica en de gevolgen voor het elektronica onderwijs
Halfgeleiders	673	Schottky diode
	709	Logische schakelingen met bouwstenen in TTL (dl. 4)
Telecommunicatietechniek	675	Zend/Ontvanger voor de 2 m amateurband
	703	Satellieten waarnemen (dl. VII) Elektronische-optische registratie
Elektronentechnologie	681	Ontdekking van de condensator en de oscillerende ontlading
Informatica	683	Vervorming in transistorversterkers
	699	IC's met halfgeleiderframa op kunststof
Elektro-akoestiek	689	De ontwikkeling van een professionele supercardioïde microfoon
	695	Elektronisch drumstel
Computertechniek	714	Ponsbandlezer voor een elektronische tafelrekenmachine
Vaste rubrieken	656	-ÆÆ- - Journaal
	708	Astro-elektronica
	719	Boekbespreking
	721	Nieuws voor Handel en Industrie

De Maatstaf

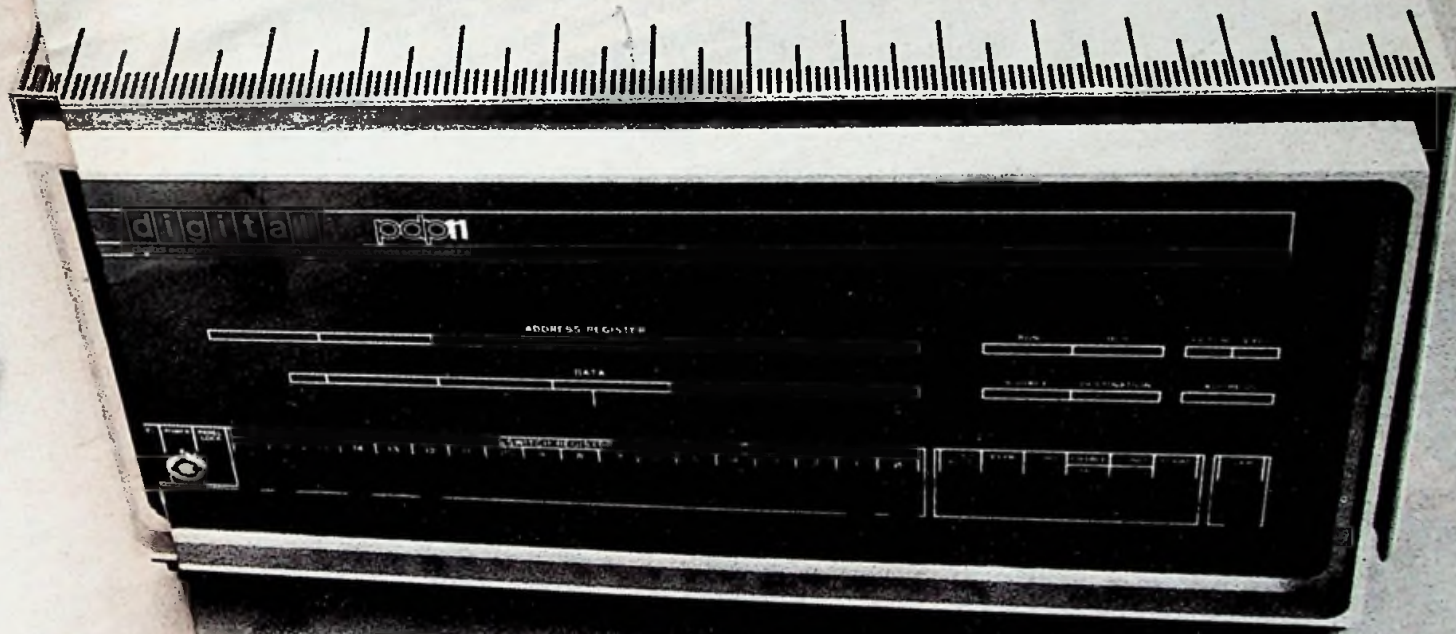


Vrijwel iedere computerfabrikant vergelijkt vroeg of laat zijn producten met die van DIGITAL. En niet ten onrechte. DIGITAL heeft meer dan 10.000 mini-computers geïnstalleerd, meer dan alle overige fabrikanten tezamen. Het is natuurlijk fijn de maatschappij te zijn met wie iedereen zich tracht te meten, maar het legt ook verantwoordelijkheden op. De maatstaf zijn betekend ook, dat alleen het beste goed genoeg is, zowel wat betreft processors, peripherals als software. Maar wat komt er nog meer voor kijken om de beste te zijn. Neem b.v. service. DIGITAL heeft meer dan 1400 medewerkers voor verkoop en onderhoud in 65 plaatsen over de gehele wereld. Of neem onze soft-

ware en randapparatuur. DIGITAL biedt meer dan 70 verschillende randapparaten voor onze mini-computers – al de standaard typen en de speciale, welke alleen bij ons verkrijgbaar zijn. En de meest uitgebreide software bibliotheek en de meest actieve gebruikers club.

Prijs/Prestatie? Onze PDP-8/E en 11 bieden de beste prijs/prestatie verhouding hetgeen wij u graag willen bewijzen.

Zo zouden we door kunnen gaan, maar u begrijpt de essentie. Vroeger of later moet iedereen zich toetsen. Aan ons. Digital Equipment N.V.
Sir Winston Churchilllaan 370
Rijswijk/Den Haag, tel. 99 51 60



digital
Meer dan 10.000 mini-computers geïnstalleerd.

ZIJN WIJ EXCENTRIEK?

Wij maken geen alledaags produkt, uit dat oogpunt bezien zoudt U ons excentriek kunnen noemen.

Excentriciteit is voor ons bij HABIA gewoon één van de kwaliteitsmetingen, die wij op gereede produkten uitvoeren.

Wij kunnen echter vaak aan excentrieke eisen tegemoetkomen, omdat TEFLON[®] een ongekend aantal eigenschappen in zich verenigt. Buiten ons draad- en kabelprogramma leveren wij U vlot een compleet programma halffabrikaten in TEFLON[®], zoals dunwandige spaghetti tubing, krimpous, geïmpregneerd glasvezeldoek, staf, plaat.

Bovendien hebben wij een aparte afdeling voor de vervaardiging van "machined parts".

BON

Zendt u mij vrijblijvend documentatie over:

- spaghetti-tubing,
- staf, buis, plaat, folie, enz.,
- draad en kabel,
- flexibele hogedrukslang,
- glasvezeldoek;
- verwarmingskabel

firma: _____

afdeling: _____

t.a.v.: _____

adres: _____

plaats: _____

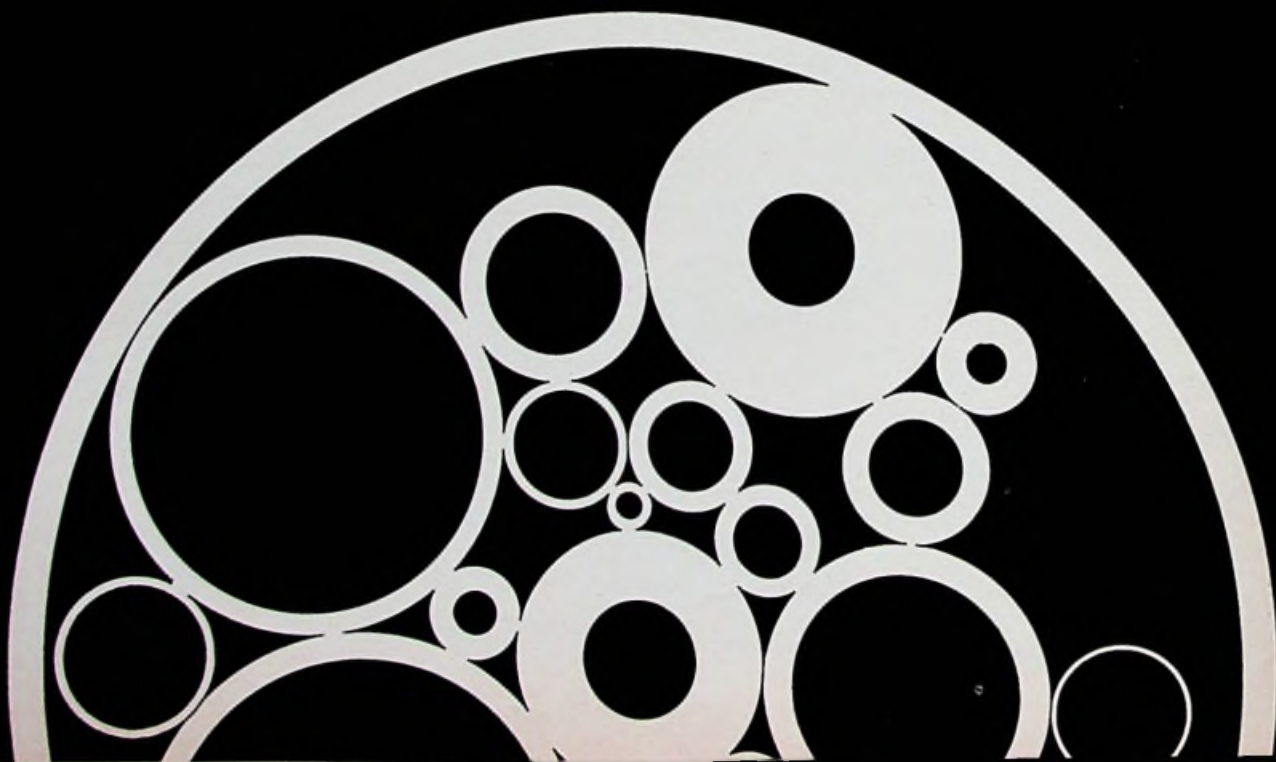
Deze bon in een ongefrankeerde envelop
zenden aan Habia N.V.,
Antwoordnummer 525, Breda.



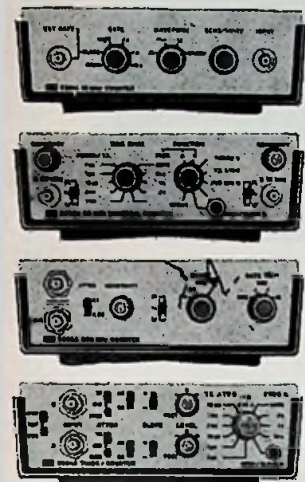
TEFLON[®]

HABIA N.V. Marksingel 40b. Breda, tel. (01600) 41891, telex 54262.

[®] een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours.



Voordat U deze nieuwe teller koopt moet U wel alle alternatieven bekijken



Gelukkig komen die allemaal bij ons vandaan. Het 5300-systeem begint met een zes-cijferige basiseenheid, met halfgeleideruitleiding, automatische bereikomschakeling en BCD-uitgang, voor slechts f 1.562,—.

- Bevestig hieraan (in een paar seconden) een van de vier „plug-on” — meetmodules:
- 1) 10 MHz frequentie f 494,—
 - 2) 50 MHz frequentie, tijdsinterval, periode f 989,—
 - 3) 500 MHz frequentie f 2.966,—
 - 4) 100 ns tijdsinterval; instelbare verzwakker; instelling voor helling

en triggerniveau; gemiddelde periodemeting en een unieke hold-off mogelijkheid f 1.186,—.

Met de afmetingen 9x16x25 cm is het gehele systeem nauwelijks groter dan Uw volle hand. Maar hij vormt wel de meest veelzijdige, moderne teller die momenteel verkrijgbaar is. De 5300 biedt, dankzij toepassing van de meest recente LSI-technologie waarmee ooit een teller werd gebouwd, een prestatie en betrouwbaarheid tegen een prijs, die zijn weerga niet kent.

Als U hem los van het lichtnet wilt gebruiken, kan een oplaadbare batterij-eenheid (f 692,—) tussen basiseenheid en plug-on worden „gesandwiched”. Voor een nog grotere veelzijdigheid zijn meer meetmodules in ontwikkeling.

Het spijt ons, maar meer alternatieven zijn er niet. Als U meer gegevens wilt, kunt U bijgaande bon invullen.



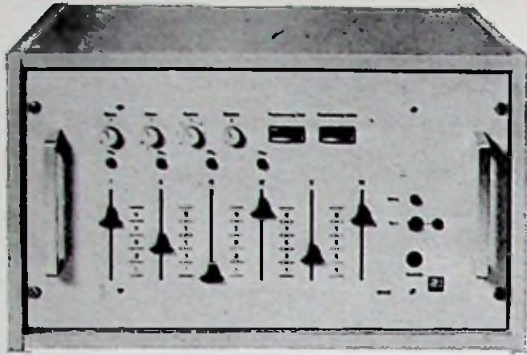
Hewlett-Packard Benelux N.V.
Weerdestein 117 — Postbus 7825 Amsterdam Z11
Telefoon: (020) — 427777 en 442966

Voordat ik een keuze uit Uw alternatieven kan maken, heb ik meer gegevens nodig. Wilt U mij die toesturen?

Naam:
Functie:
Bedrijf/Instelling:
Adres:

MEASUREMENT — ANALYSIS — COMPUTATION

RE 2 **HEWLETT**  **PACKARD**



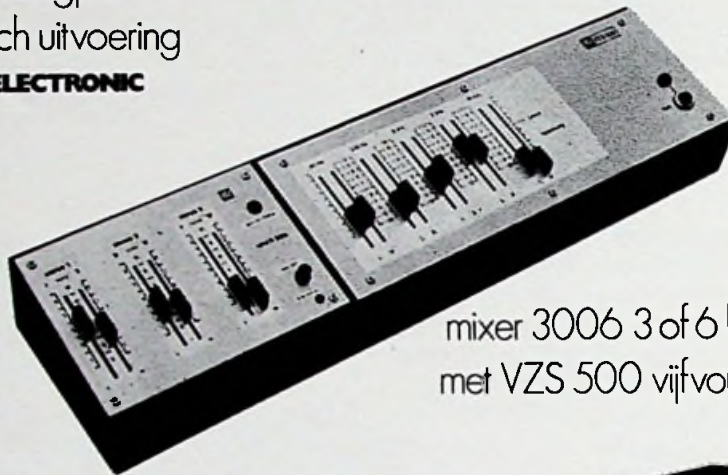
M6S mengpaneel
in 19 inch uitvoering

RIMELECTRONIC



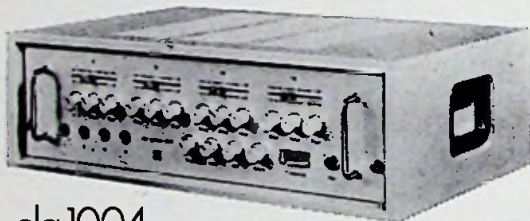
ela 1004 2x60 watt eindversterker

RIMELECTRONIC



mixer 3006 3 of 6 kanaals mengpaneel
met VZS 500 vijfvoudige klankregel unit

RIMELECTRONIC



ela 1004
mengversterker uitvoering

RIMELECTRONIC



ela 1004 eindversterker
in 19 inch rek

RIMELECTRONIC

RIMELECTRONIC

ir

iemke roos import hogeweg 33 amsterdam telefoon 020-353555

Stand **47**

Heeft stereo 4 ook bij u een kans?

Waarschijnlijk wel!

Maar u hebt het enige echte stereo 4
nog niet ontdekt.

Het Electro-Voice systeem
wordt door alle Amerikaanse
platenmaatschappijen en
radio stations toegepast.

stereo-4 decoder EVX-4



Electro-Voice®

setting new standards in sound



iemke roos import hogeweg 33 amsterdam telefoon 020-353555



U kent ons van de betrouwbare Bosch MP-kondensatoren.....

Ons totaal condensator-programma bestaat uit:
MP-motorkondensatoren 1131
MP-kondensatoren voor
gesontladingslampen 1231
MP-kondensatoren voor
lastransformatoren 1331
MP-kondensatoren voor
cos ϕ verbetering 1433

MP-bluskondensatoren en
MK-kommutatiekondensatoren 1531
MP-gelijkspannings-
kondensatoren 2131
MP-hoogspanningskon-
densatoren 2161

MP-gelijkspannings-
kondensatoren in
speciale uitvoering 2163
ML- en MK-
kondensatoren 2231
MK-kunststoffolie-
kondensatoren 2261
Tantaal-el condensatoren 2331
Alu-el-kondensatoren 2341

Als U het nummer van de voor U interessante condensatoren op bijgaande coupon invult, en deze in open enveloppe zonder postzegel aan ons toezendt, krijgt U vrijblijvend alle gewenste documentatie per ommegaande in huis. U kunt ons natuurlijk ook even bellen: 020-185222 toestel 41.



**kent U ons ook
van de Bosch MK-, Tantaal-, en Alu-EI condensatoren?**

**Kondensatoren
van
BOSCH**



Kondensatoren van BOSCH

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
N.V. Willem van Rijn,
Haarlemmerweg 475, Amsterdam-15.
Telefoon 020 - 18 52 22 (20 lijnen).

INFORMATIECOUPON

In open enveloppe zonder postzegel zenden
aan N.V. Willem van Rijn, Machtiging 3023,
Amsterdam-15.

Naam:

Firma:

Straat:

Plaats:

Telefoon:

Gewenste documentatie (nummers):

RE 2

HIJ GENIET ER NOG STEEDS VAN!



(Görler-bezitters weten al waarom)

TECHNISCHE GEGEVENS GÖRLER AFSTEMMER

1. Opgebouwd uit voorgemonteerde en afgeregelde bouwstenen.
2. Gevoeligheid voor 30 dB ruisafstand bij mono $< 2 \mu V$ en bij stereo $< 10 \mu V$.
3. Versteking tuner ca. $38 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$, MF-versterker ca. 100 dB, decoder ca. 15 dB.
3. Ruisgetal van de tuner (uitgevoerd met junctionfets) beter dan 2,5 KTo.
5. Middenfrequentstabilliteit van de fettuner $> 90 \text{ dB}$.
6. Middenfrequentbandbreedte van de tuner 280 kHz $+10 \%$, van de MF versterker 160 kHz.
7. Ratiobreedte van de discriminator 600 kHz.
8. Vervorming MF versterker bij 100 % modulatie nominaal 0,5 %, bij 60 % nominaal 0,15 %.
9. AM onderdrukking van de MF versterker beter dan 50 dB bij 50 % AM modulatie.
10. Uitgangsspanning van de stereo decoder circa 2,5 volt piek-tot-piek.
11. Uitgangsimpedantie van de stereo decoder 4000 ohm nominaal.
12. Deëmphasis stereodecoder $50 \mu \text{sec.}$, SCA onderdrukking beter dan 60 dB.
13. Overspreekdemping bij 100 Hz: $> 35 \text{ dB}$, bij 1 kHz: $> 40 \text{ dB}$ en bij 10 kHz: $> 33 \text{ dB}$.
14. 19 kHz onderdrukking: $> 30 \text{ dB}$, 38 kHz onderdrukking: $> 60 \text{ dB}$.
15. Stereo-indicatie treedt in werking bij 100 mV piek-tot-piek piloottoon.
16. Vervorming van de decoder: bij mono 0,5 %, bij stereo: 0,6 %.
17. Een gestabiliseerde voeding is niet voorgemonteerd en met moderne halfgeleiders uitgevoerd.
13. Overspreekdemping bij 100 Hz: $> 35 \text{ dB}$, bij 1 kHz: $> 40 \text{ dB}$ en bij 10 kHz: $> 33 \text{ dB}$. en geïntegreerde schakelingen gebruik gemaakt.
19. Een compleet montagepakket incl. chassis, frontplaat, schaal en -aandrijving is tevens voorhanden.
20. De sterkte van het station en de ratiostand wordt op trommelindicators weergegeven.

Vergelijkt U deze specificaties maar eens en U zult begrijpen,
waarom hij er nog steeds naar luistert!

VAN DAM ELEKTRONICA — VAN DAM ELEKTRONICA — VAN DAM ELEKTRONICA

EN ... HEEFT NU OOK EEN HARTVERSTERKER

REEDS DRIE JAAR

SUCCESVOL OP DE

MARKT EN SLECHTS

IN DETAILS GEWIJZIGD



* Bij deze versterker is ook een passende stereo FM afstemmer leverbaar: de Görler. Documentatie van deze afstemmer wordt u toegezonden na overmaking van f 2,80 op postgiro 29 55 50 onder vermelding van 'TD Görler'.

Technische gegevens 'HART'-versterker: (2 x 25 watt en 2 x 40 watt uitvoering)

1. Uitgangsvermogen bij 5 ohm luidspreker-impedantie: resp. 20 watt en 38 watt sinus
2. Uitgangsvermogen bij 7 ohm luidspreker-impedantie: resp. 25 watt en 42 watt sinus.
3. Uitgangsvermogen bij 16 ohm luidspreker-impedantie: resp. 18 watt en 29 watt sinus.
4. Harmonische vervorming bij maximale vermogen over 7 ohm: kleiner dan 0,05 %.
5. Harmonische vervorming bij een kwart vermogen over 7 ohm: kleiner dan 0,01 %.
6. Intermodulatie vervorming: kleiner dan 0,15 %.
7. Inwendige weerstand van de eindversterker: kleiner dan 0,2 ohm.
8. Minimale belastingsweerstand van de eindversterker: 2 ohm.
9. Maximale belastingscapaciteit van de eindversterker: 10 μ F.
10. Stijgtijd van de eindversterker: kleiner dan 5 μ sec.
11. Frequentie karakteristiek van de regel- en eindversterker: van 20 Hz tot 30 kHz binnen -1 dB en van 15 Hz tot 50 kHz binnen -3 dB.
12. Brom- en ruisniveau van de regel- en eindversterker: -70 dB, van de voorversterker voor MD element: -60 dB.
13. Ingangsimpedantie van de eindversterker: 10 k.ohm.
14. Ingangsimpedantie van de toonregelversterker: 100 k.ohm.
15. Ingangsimpedantie van de voorversterker voor MD element: 47 k.ohm.
16. Ingangsgevoeligheid van de eindversterker: 500 mV.
17. Ingangsgevoeligheid van de toonregelversterker: 100 mV.
18. Ingangsgevoeligheid van de voorversterker voor MD element omschakelbaar op 2 mV en op 5 mV.
19. Correctie voorversterker: binnen 1 dB volgens de RIAA-kromme van 20 Hz tot 20 kHz.
20. Toonregelbereik: laagregeling van -16 dB tot $+16$ dB bij 30 Hz.
hoogregeling van -16 dB tot $+16$ dB bij 10 kHz.
kantelpunt toonregelbereik: 800 Hz.
21. Kanaalscheiding: beter dan 50 dB.
22. Kortsluitbeveiliging van de eindversterker staat kortsluiting van de eindversterker toe gedurende 2 sec. op 80 % van het volle vermogen en tussen 20 Hz en 20 kHz.
23. De gehele versterker, uitgezonderd op 0,5 watt weerstanden en enkele weerstanden in de eindversterker, is voorzien van metaal-oxyde weerstanden met een ruisgetal van kleiner dan 0,2 μ V/volt en een stabiliteit van 200 PPM.
24. In deze versterker wordt van de meest ruisarme typen transistoren gebruik gemaakt, welke voor een redelijke prijs op de wereldmarkt te koop zijn.
25. Alle printen zijn vervaardigd van glasvezel, terwijl de eindversterker als insteekkaart is uitgevoerd met goudcontacten teneinde een vlotte service mogelijk te maken.

Voor prijzen zie de navolgende pagina.

-- 25 belangrijke specificaties, welke u een sublieme kwaliteit garanderen --

VAN DAM ELEKTRONICA — VAN DAM ELEKTRONICA — VAN DAM ELEKTRONICA

TOCH BETAALDE HIJ ER MAAR VOOR:

PRIJZEN EXCL. 14 % B.T.W.

Bouwstenen Görler FM stereo afstemmer

- Fet-tuner met 4-voudige condensatorafstemming (312-2433) f 90,—
- MF-versterker met 4 geïntegreerde circuits (322-0050) f 78,—
- Ruisonderdrukker (squelsch) (326-0010) f 26,—
- Stereodecoder met aansluiting indicatie stereo (327-0032) f 68,—
- Onderdelenpakket gestabiliseerde voeding incl. trafo f 45,65
- Los chassis met montage materialen voor snaaraandrijving (beugels) f 40,—
Kast, tevens passend bij versterker, in teak, noten of palissander f 40,—
Gegraveerde frontplaat van geëloxeerd aluminium f 32,—
- Indicatiemeters, schakelaars, snaaraandrijving, montagedraad, boutjes, moertjes, pluggen en chassisdelen, afstandsbusjes, soldeer, soldeerlipjes, netsnoer, draad en kabel en losse elektronische componenten voor de volledige montage van het onderdelenpakket f 64,50

• 10 % KORTING wordt U verleend, als U deze posten gelijktijdig aanschaft. Ook over de overige posten wordt deze korting verleend, als U ze gelijktijdig met de met een * aangegeven bouwstenen aanschaft.

Onderdelenpakketen voor de hartversterker

- Voorversterker voor MD element (stereo-uitvoering) f 32,50
- Regelversterker, uitgevoerd in stereo en met LESA potentiometers f 87,50
Meerprijs regelversterker voor levering van Plessey potmeters f 15,60
- Voedingsunit voor de voorversterker en de regelversterker f 23,50
- Onderdelenpakket met chassis voor de voor- en regelversterker f 77,75
Set knoppen (metaal met groene stip of rode streep) f 9,60
Gegraveerde frontplaat van geëloxeerd aluminium f 24,—
Kast, tevens passend bij afstemmer, in teak, noten of palissander f 40,—
25 watt eindversterker incl. koelplaat: mono f 76,25
en in stereo f 152,50
- 40 watt eindversterker incl. koelplaat: mono f 85,—
en in stereo f 170,—
- gestabiliseerde voeding voor 40 V - 2 A f 76,55
en voor 60 V - 2 A f 108,50
meerprijs 40 volt voeding kortsluitvast f 15,—
voor 60 V voeding f 35,—
- chassis en montage materiaal eindversterker incl. afdekkap f 69,—
- 10 % KORTING wordt U verleend, als U deze posten gelijktijdig aanschaft. Ook over de overige posten wordt deze korting verleend, als U ze gelijktijdig met de met een * aangegeven onderdelenpakketten aanschaft.

ATTENTIE: ALLE DOOR ONS AFGEGEVEN PRIJSNOTERINGEN ZIJN EXCLUSIEF 14 % B.T.W.

De componenten, welke voor het samenstellen van voornoemde onderdelenpakketten worden gebruikt zijn ook afzonderlijk verkrijgbaar. Wij wijzen U in dit verband op de prijzen in onze beknopte prijslijst, welke U op aanvraag gratis wordt toegezonden door ons hoofdkantoor te Rotterdam.

POSTORDERS dienen uitsluitend te worden gericht aan:
N.V. TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ VAN DAM ELEKTRONICA, POSTBUS 3149, ROTTERDAM

N.V. TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

VOIN OLOIM
ELEKTRONICA

Postorders: Postbus 3149, Rotterdam.
Tel.: 010-240812-243497. Giro: 29 55 50.

Verkoop Rotterdam: Snellemanstraat 11.
Tel.: 010-240812-243497.

Verkooppunt Amsterdam: Blasiusstraat 16.
Tel.: 020-947218.

Hoofdkantoor: Rotterdam, Snellemanstraat 10.
Tel.: 010-245516 (ADMINISTRATIE).
TELEX

FIRATO NIEUWS

A.G. ELECTRONIC *heeft het*

KORTING

A.G. ELECTRONIC *geeft het*

SPECIALISTEN IN HIFI-APPARATUUR EN VORMGEVING

20 TOT 40% KORTING

HOEK HOFMEYRSTRAAT 40 - AMSTERDAM - TEL. 020 - 92 87 83

TRANSVAALKADE 123 - AMSTERDAM - TEL. 020 - 35 81 46

EPOXY

C 103

0,8 Amp

8 Amp piek

Poortstroom
max 200 μ A

30-60-100-200 volt

T0-18 aansluiting

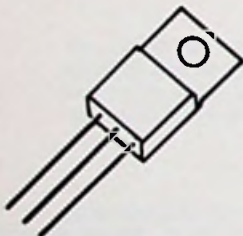


EPOXY TRIAC

SC 141

6 Amp

200-400 volt



G.E. EPOXY ...

EPOXY

C 106

4 Amp

75 Amp piek

Poortstroom
max 200 μ A

15-30-100-200-
300-400 volt

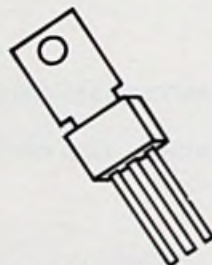
G.E. Flat Pack

C 107

gelijk aan type C 106,
echter met max poort-
stroom van 500 μ A of:

C107X1 poortstroom
1 mA

C107X2 poortstroom
2 mA



IS KWALITEITS

EPOXY

C 122

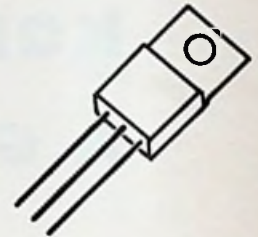
8 Amp

80 Amp piek

Poortstroom
max 25 mA

50-200-400 volt

G.E. Power Pac

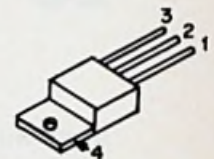


EPOXY TRIAC

SC 146

10 Amp

200-400 volt



1 anode 1 (MT1)
2 anode 2 (MT2)
3 poort
4 koelvlak
(verbonden met 1)

EPOXY

GENERAL ELECTRIC
Wettig Gedeponoerd



MIJNSSEN & CO. N.V.
AMSTERDAM
POSTBUS 123 - TEL. 020-239543

STEL U EENS VOOR.....



..... DAT U ZO'N KLAP KRIJGT

want u bestelde gewone onderdelen:

Coaxiale en meerpolige connectors, condensatoren, potentiometers, trimmers, instelknoppen, gelijkrichters, weerstanddekaden, halfgeleiders, geïntegreerde schakelingen, reedrelais, voetjes voor IC's, schakelaars, drukknoppen, verloopconnectors, black boxes, weerstanden, koelelementen voor halfgeleiders, impulstrafo's, ontstoringfilters, miniatuur relais, draaispoel inbouwmeters (om een paar voorbeelden te noemen).

en u had professioneel betrouwbare elektronische componenten moeten hebben. Voorkom die klap:

Rodelco is specialist op dit gebied. Met een groots assortiment dat praktisch de gehele zwakstroomelektronica omvat (en dat konstant wordt uitgebreid). Bovendien hebben wij bijzonder veel in voorraad zodat wij 80 % van de orders binnen 24 uur kunnen afwerken. En u houdt alles in één hand!

ONZE STAND G 24 OP HET INSTRUMENT IS ERVOOR OM U DAARVAN TE OVERTUIGEN



Voor België:
C. N. Rood N.V.
Jamblinne de Meuxplein 37
Brussel 1040



Postbus 1030 Den Haag
Telefoon (070) 647808 *
Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

ALLE MOGELIJKHEIDEN MET DRIE VERSTERKERS

gunstigste prijs: SFC 2709
eenvoud: SFC 2741
nauwkeurig, snel: SFC 2301A

30 uitvoeringen van operationele versterkers tot Uw dienst

SFC 2709 flat pack, dual-in-line, metal can
3 temperatuursgebieden:
- 55, + 125 °C - 25, + 85 °C 0, + 70 °C

SFC 2741 flat pack, dual-in-line 14 pens en 8 pens,
metal can
2 temperatuursgebieden:
- 55, + 125 °C 0, + 70 °C

SFC 2301 A flat pack, dual-in-line 8 pens, metal can
2 temperatuursgebieden:
- 55, + 125 °C 0, + 70 °C



sesesem

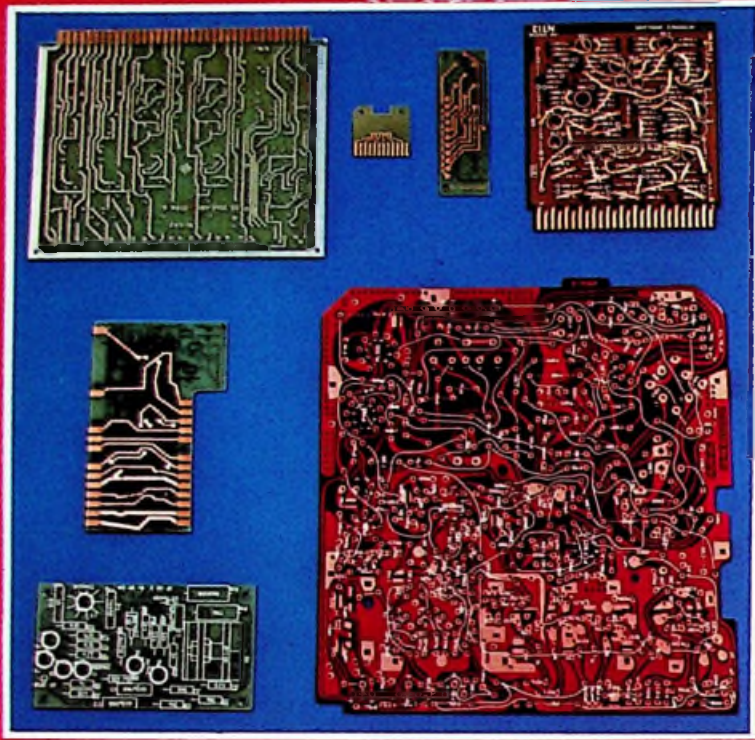
**COMPAGNIE
GENERALE D'ELECTRICITE**
koninginnegracht 64 - tel. 60.88.10 - telex 31045
postbus 1860-'s-gravenhage



**gedrukte
bedradingen**



**Componenten
van Siemens**



Siemens gedrukte bedradingen

Siemens gedrukte bedradingen

Professionele prints (o.a. multilayers)

Normale prints

Gunstig in prijs

Snel leverbaar

Constance kwaliteit

Breed spectrum*)

**) Mogelijkheden zijn: doormetalliseren, speciale mechanische bewerkingen of het geheel of gedeeltelijk veredelen van het geleiderpatroon.*

Wilt u nadere informatie? Belt u even 070-624041.

Eventuele vragen betreffende Siemens-componenten worden graag beantwoord door:

J.P. Thijsse - toestel 508

printed circuits / multilayers

D.J. Nonhebel - toestel 501

elektronenbuizen / condensatoren / ferrietmaterialen / schakelaars / seleniumgelijkrichters / connectors / synchro's / weerstanden

J.H. van Dijk - toestel 530

relais / schellen / claxons

W.B. Versluis - toestel 503

dioden / geïntegreerde schakelingen / siliciumgelijkrichters / transistoren / thyristoren

Siemens presenteert het veelzijdige componentenprogramma in 5 briljante kleurenfoto's, waarbij de afgebeelde dieren een extra dimensie aan de componenten geven. U kunt deze afdrucken bij ons bestellen, via toestel 407. Wij sturen ze u graag ongevouwen toe.

Landvos. Holendier, dat met de staart ca 130 cm lang wordt. Leeft van o.a. vogels, klein wild en zelfs reeë- of hertejongen. De vos komt voor in Europa, West-Afrika, West- en Noord-Azië en Noord-Amerika.

Neem ze te grazen voor ze u te grazen nemen!

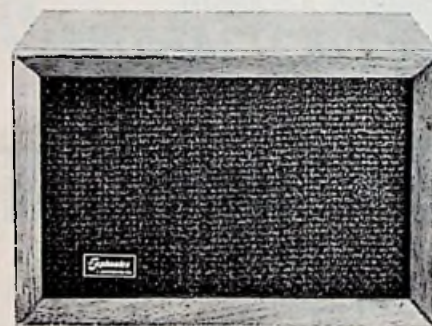
Ultrasonische inbraak alarm apparaten van Bourns Security Systems Inc. USA, zijn ervoor. Ze bewaken uw eigendommen of voorraden met een ultrasonisch veld, dat niet te zien is, niet te horen is, niet te ruiken is en . . . een hoogste graad van betrouwbaarheid heeft!



A4x



A5x



ACA 150x



SA 3

Individuele folders over de apparaten zenden wij u gaarne toe, terwijl wij tevens accessoires zoals signaalhoorns, signaalzoemers, motorsirenes, magnetische verbreekcontacten kunnen leveren. Nadere inlichtingen worden gaarne verstrekt door uw eigen installateur of:

Uit voorraad kunnen onder andere de volgende typen worden geleverd:

A4x

Dit apparaat is bijzonder modern uitgevoerd qua vormgeving. Het metalen kastje is met een houtfinish afgewerkt, terwijl de voorzijde met een fraai chroomraamwerkje is uitgevoerd. De A4x neemt in het Bourns leveringsprogramma een bijzondere plaats in door zijn vormgeving en technische eigenschappen zoals:

Voedingsspanning: 220 V 50 Hz en/of 12 V = (noodstroominstallatie).
Ultrasonisch veld tot ca 7 meter (mede afhankelijk van de akoestiek en vochtigheid van de ruimte). Instelbaar vanaf circa 2 meter met ingebouwde instelpotmeter.

Geschikt voor aansluiting van een serieketen van verbreekcontacten voor beveiliging van ramen en deuren alsmede warmtedetectoren t.b.v. brandalarmering.

Uitgevoerd met twee alarmeringstoestanden; een direct alarm dat 220 V 600 W kan afgeven en een na 20 seconden intredend alarm, dat 220 V 110 W kan leveren (op 12 V = wordt 24 W afgegeven).

Prijs exclusief 14 % BTW Hfl 595,—

A5x

De A5x heeft ongeveer dezelfde eigenschappen als de A4x en is eveneens modern uitgevoerd met een houtfinish. Dit type is echter niet geschikt voor een 12 volt noodstroominstallatie.

Prijs exclusief 14 % BTW Hfl 545,—

ACA 150x

Dit apparaat heeft een vormgeving als een normaal luidsprekerkastje doch bevat in werkelijkheid een venijnig alarmapparaat met dezelfde eigenschappen als de A5x maar uitgebreid met een 25 cm bel. Zowel de vormgeving als de uitvoering van de ACA 150x maken het mogelijk, dit apparaat overal te plaatsen en verplaatsen als u dit wenst.

Prijs exclusief 14 % BTW Hfl 775,—

SA 3

De SA 3 is uitgevoerd in een hamerslag metalen kastje met een open front. Dit apparaat voldoet aan de Amerikaanse UL norm 639 en heeft een instelbaar bereik van 2-8 meter. De voeding vindt plaats uit een 24 volt trafo, terwijl een nikkel-cadmium batterij voor een feilloze werking bij het uitvallen van de 24 V zorgt.

Prijs exclusief 14 % BTW Hfl 910,—

N.V. TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

VOIN OLAIM

ELEKTRONICA

Alleenvertegenwoordiger voor de Benelux-landen:

N.V. Technische Handelmaatschappij Van Dam Electronica, Afdeling wetenschappelijke apparatuur, Postbus 3149, Rotterdam-N., Holland.

Telefoon 010 - 245516 - 240812 - 243497.

Postgiro 295550 - Telex 25336 DAMEL.

SCHRADER
ELECTRONICA

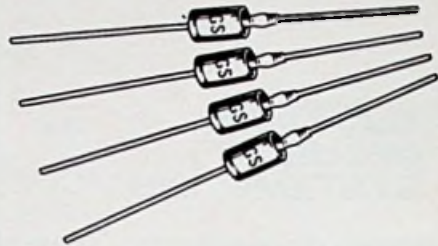
**ANTENNE-
VERSTERKERS**

FIRATO STAND 67

LIPPIJNSTRAAT 4B AMSTERDAM-W TELEFOON 020-124418

GENERAL SEMICONDUCTOR
TEMPE, ARIZONA

TRANS ZORB



• 1500 WATTS PEAK POWER DISSIPATIE
• LEVERBAAR VAN 6.8 VOLT TOT 200 VOLT
• STANDAARD DO-13 MET AXIALE AANSLUITINGEN,
GLAS EN METAAL, HERMETISCH GESLOTEN

BESCHERM UW DURE INTERGRATED CIRCUITS MET ONZE
TRANS ZORBS

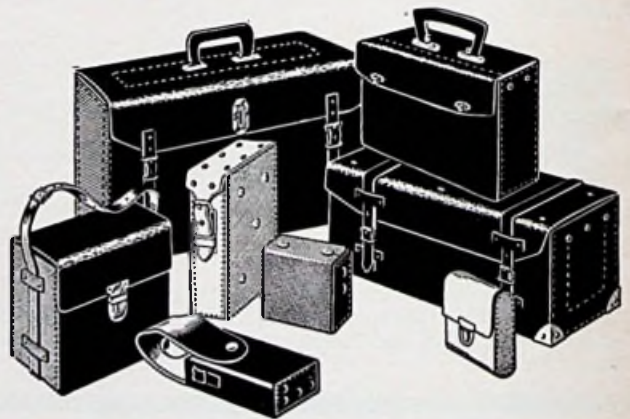


AD. AURIEMA EUROPE NV.

PRINSES MARGRIETLAAN 5
OUDERKERK A/D AMSTEL

TEL: 02963-3454

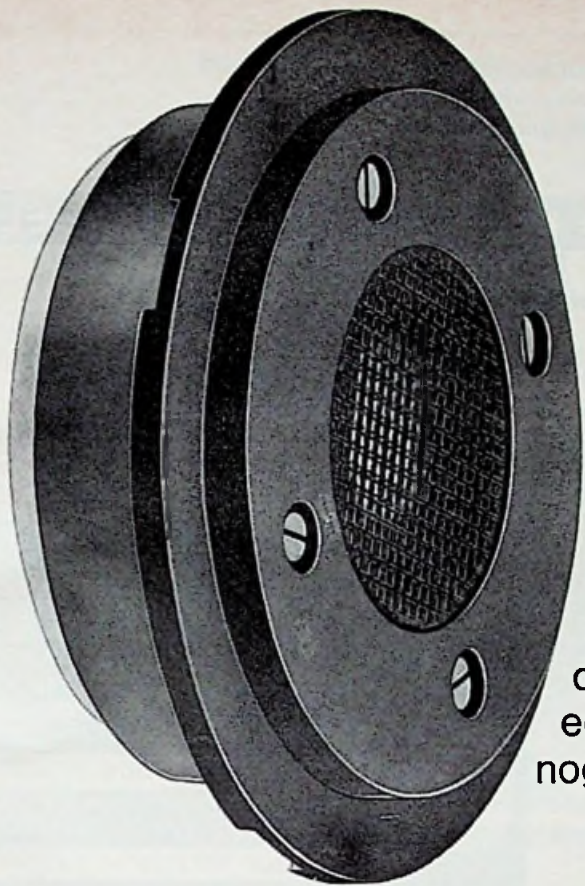
**GEREEDSCHAPTASSEN
APPARATENTASSEN**



TECHNISCHE LEDERWARENINDUSTRIE

C. de Swart, Rijen

Tel. 01612 - 2281



Een uitblinkende dome-tweeter maakt een luidsprekerbox nog niet tot een uitschieter

Daar is meer voor nodig. Maar het zegt toch wel iets, dachten we, als er aan één onderdeel zoveel aandacht is besteed. De hele serie van 5 Philips HiFi luidsprekerboxen is namelijk uitgerust met de nieuwe dome-tweeter AD 0160 T8, die in kennerskringen zeer enthousiast werd ontvangen. Deze specifieke hogetonen-luidspreker garandeert ook voor hogere frequenties een optimale spreiding.

Hierdoor bent u bij stereo-weergave minder plaatsgebonden.

Dank zij z'n uiterst gunstige karakteristiek en afwezigheid van 'kleuring' in het gehele frequentiegebied heeft elke Philips HiFi/stereo luidsprekerbox een neutrale, transparante weergave zoals u die van uw HiFi keten verlangt.

Maar, zoals gezegd, een luidsprekerbox koopt u niet om z'n dome-tweeter alleen. De lage- en middentonen-luidsprekers en de kast zijn minstens even belangrijk. Maar daarover weet u toch zeker

genoeg als we u vertellen dat de Philips HiFi luidsprekerbox 22RH497 is uitgerust met de beproefde AD 1055/W8 en AD 5060/W8 en dat het geheel is ondergebracht in een volkomen aangepaste resonantievrije behuizing van zorgvuldig geselecteerd materiaal en volkomen luchtdicht.

PHILIPS



Technische gegevens:

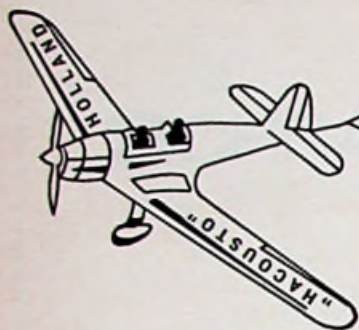
frequentiebereik	35-20.000 Hz.
belastbaarheid	40 watt (continu) 60 watt (maximaal)
impedantie	8 Ω
resonantiefrequentie	45 Hz.
inhoud	35 liter
luidsprekers	lage tonen AD 1055/W8, 130.000 Maxwell, resonantiefrequentie 24 Hz. middentonen AD 5060/W8, 39.000 Maxwell hoge tonen AD 0160/T8, 27.000 Maxwell, lineaire frequentiekarakteristiek (± 1,5 dB) van 3.000 tot 20.000 Hz.
scheidingsfrequenties	700 en 3.000 Hz.
afmetingen	540 x 400 x 225 mm

434,-

126 32

hi
fi
HIGH FIDELITY INTERNATIONAL

STW elektroakustik Stange u. Wolfrum
all-transistor-versterkers,
microfoons en geluidszuilen



HACOUSTO KABEL

VEILIGE KABEL

voor de elektronica

Imp.:

Hacousto - Holland

Prinsegracht 40, Den Haag, Postbus 447, Tel. (070) 63 00 54

RAF HIFI MINI FIRATO

Op 1 km afstand van de Firato vindt U ons streng geselecteerd hi-fi programma, bedrijfsklaar en direkt te vergelijken opgesteld. Installaties vanaf f800,—

- * VERSTERKERS-TUNERS
- * BOXEN-KITS
- * DRAAITAFELS-ELEMENTEN
- * BANDRECORDERS-DECKS
- * DISCO HIFI INSTALLATIES
- * VIDEO-(KLEUREN) TV
- * GRAMM.PLATEN-CASSETTES
- ETC. ETC.

Tijdens de Firato gelden speciale prijzen

rijnstraat 142/144 tel. 739103 amsterdam z

THORENS - J.B.L. -
QUAD - SONY - A.R. -
B&W - KEF - Lenco -
SCOTT - UHER - TRIO -
RADFORD - BRAUN -
PHILIPS - SANSUI -
TEAC - AKAI - DUAL -
TANDBERG - REVOX -
DYNACO - B&O - ETC.

U *rijnstraat 139 telefoon 713597*
GRAMMOFOONPLATEN / VOORBESP. -
TAPES / MUZIEK - STEREO'S / CASSETTES
maasstraat 169 telefoon 426123
SERVICE / HIFI OCCASIONS / VERHUUR

Rudolf Schadow K.G.

druktoetsschakelaars voor velerlei toe-
 passingen; met en zonder verlichting.

Kabel- und Gummi- werke A.G. - Eupen

coaxiale kabel
 symm. PET schuimkabel
 lintkabel
 microfoon-, pick-up en stereoleidingen.

Intertronic GmbH

lijntransformatoren
 afbuigjukken
 hoogspanningskabels
 voor zwart/wit en kleur.

Engelbert Reger

netvoedingen
 auto-adapters

Stand nr. 50

Technisch Bureau Uylenburg Haarlem

Iordensstraat 62 Postbus 176 Tel. 023 - 315 709



De exclusieve eigenschappen van TEAC magnetische bandrecorders

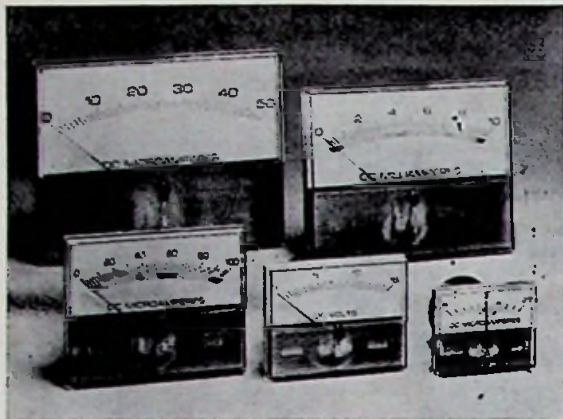
TEAC - a sound for everyone... everywhere. Een klank die over heel de wereld gaat: in Europa geniet men in minstens 16 landen van de sublieme TEAC-klank. Compleet assortiment. Tape-deks voor iedereen, van amateur tot professional. Verkoop en service overal!

Afdeling Audio-Video. Verkoopkantoor en showrooms:
 Amsterdam: Amstelveenseweg 37, tel. 020 - 143141 - 143142. Showroom Emmen: Weerdingerstraat 60, tel. 05910 - 13726. Showroom Zeist: Jan Lighthartplein 53, tel. 03404 - 12596.

Wat maakt TEAC zo exclusief?
 TEAC Techno-Built bandkoppen. Phase-Sensing Automatic Revers. (A-7010). Solenoid-Control druktoetsbediening (A-7010, 7030 4010). TEAC biedt zelfs een matig geprijsd stereo-dek met solenoidbediening, drie motoren en drie koppen (De A 1200 thans voor f 1160,- en een 2-spoor recorder, max. 10½" diam. 19 en 38 cm/sec. (A-7030).

Importeur van de wereldmerken: Arena, Fisher, J. B. Lansing, Pickering, Kenwood, Voxson. Tevens leverancier van Lenco afspeelapparatuur.

lenco



MODUTEC SPANBAND PANEELMETERS

- zeer korte levertijden
- schalen naar uw wensen op
aanvraag leverbaar

Voorts zijn leverbaar:

meterrelais - VU-meters
urentellers - nul-meters



Voor nadere inlichtingen:



KLAASING ELECTRONICS N.V.

Sarphatistraat 52, AMSTERDAM-C.
Telefoon 020-928444*, telex 16434



**AUDIO
TECHNICA**

Stereo pickup-elementen uit japan.
Bijzonder goed door specialisatie,
en strenge na-controle,
Bijzonder voordelig
door aanmaak van
grote aantallen!



Rema Electronics, Bronckhorststraat 14, Amsterdam, tel. 020-766161



Wij beelden slechts één type luidspreker af. Voor de overige zeventig is hier toch geen ruimte.

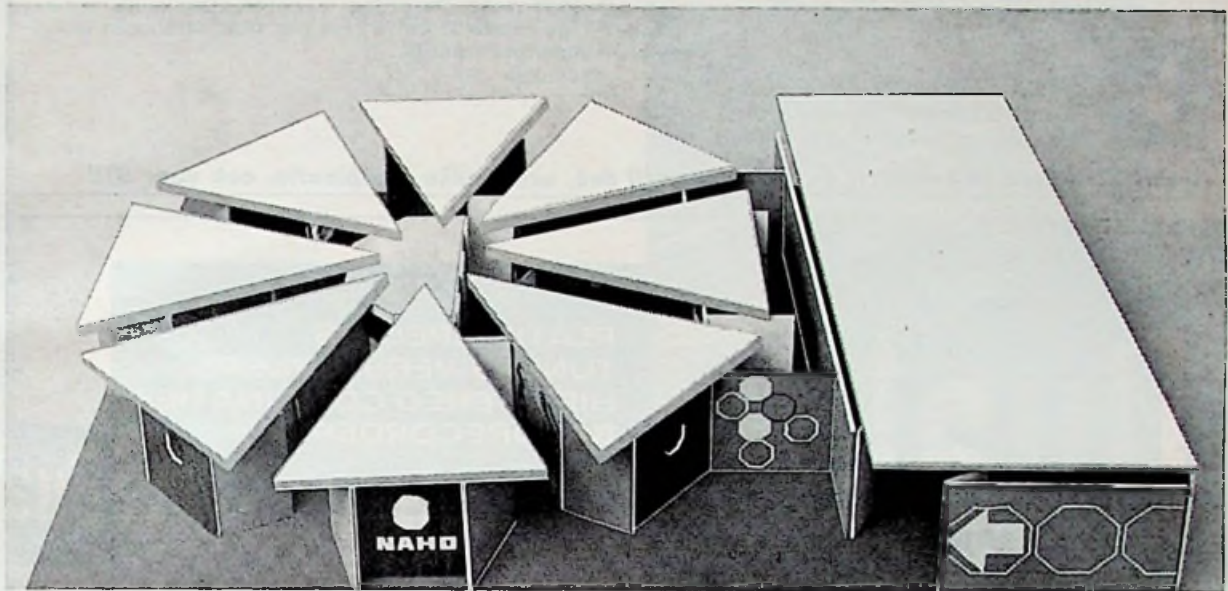
Daarvoor ligt een aantrekkelijke folder op U te wachten
op **STAND Nr. 50**

LUIDSPREKERSYSTEMEN — BOUWSETS — COMPACTBOXEN

Technisch Bureau Uylenburg Haarlem

Iordensstraat 62 Postbus 176 Tel. 023 - 315 709

FIRATO '71



N.V. NAHO/STAND 80

EXCLUSIVE REPRESENTATIVES FOR:



Armstrong

VERSTERKERS
TUNERS
TUNER-VERSTERKERS



PLATENSPELERS
LUIDSPREKERS
VERSTERKERS



GOLDRING

PICK-UP ELEMENTEN
SAFFIEREN
DIAMANTEN

Lenco

PLATENSPELERS
VERSTERKERS
LUIDSPREKERS
PICK-UP ELEMENTEN
HOOFDTELEFOONS

LUXOR

LUIDSPREKERS
TUNER-VERSTERKERS
PLATENSPELERS

RONETTE

PICK-UP ELEMENTEN
SAFFIEREN
DIAMANTEN



SVENSKA

LUIDSPREKERS

N.V. NAHO - PRINSENGRACHT 655 - AMSTERDAM - TELEFOON: 020 - 23 68 06

watts	Types		Ohmic values Ω	Dimensions mm	
	SFERNICE	MIL-R 10509 F char. C		Diam.	Length
1/8	RCMS 02	RN55	1 to 330 K	2,5	6,5
1/4	RCMS 05	RN60	1 to 1 M Ω	3,65	10,2

1 % - 50 ppm en een korte levertijd is niet langer een luxe meer,

In ieder geval niet, wanneer U metaalfilmweerstande uit ons leveringsprogramma gebruikt. In voorraad zijn de typen $\frac{1}{8}$ W (RN55) en $\frac{1}{4}$ W (RN60) in waarden tussen 10 Ω en 1 M Ω volgens de E-96 reeks. De prijzen variëren afhankelijk van het aantal en type tussen 30 en 75 cent per stuk. Minimum bestel-aantal 10 stuks per waarde.



KLAASING ELECTRONICS N.V.
Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.
Tel. 020 - 92 84 44* — Telex: 16434

Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijd en, een unieke combinatie, ook voor U!!!

Dual

**PLATENSPELERS
TUNERS-VERSTERKERS
HIFI STEREO COMBINATIES
BANDRECORDERS**

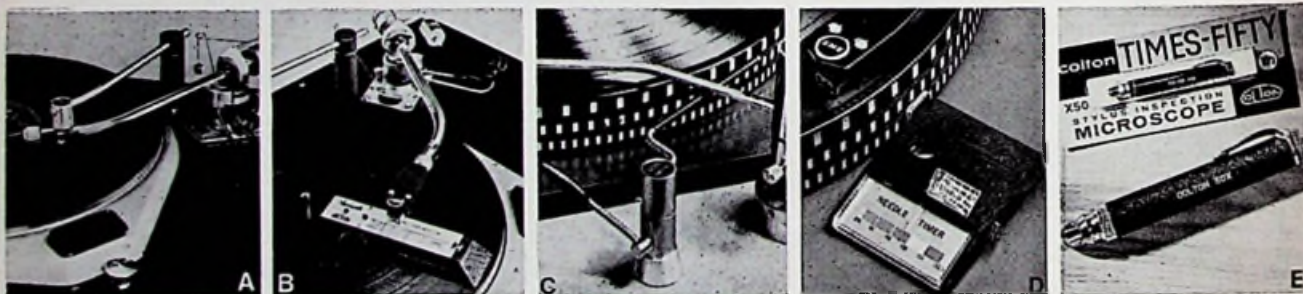
Dual

Rema Electronics, Bronckhorststraat 14, Amsterdam, tel. 020-766161

COLTON beveiligt uw platen en biedt betere bediening en controle op uw platenspeler

**Firato
Stand 99**

Alle COLTON-produkten zijn speciaal ontworpen om het platenspelen te veraangenaemen. Vormgeving en techniek zijn echt iets voor de HI-FI liefhebber. De accessoires zijn zo universeel mogelijk uitgevoerd zodat ze op vrijwel elke platenspeler toegepast kunnen worden. Hier volgt een greep uit het COLTON-programma:



A. MAGNALIFT. Uniek hulpmiddel voor de niet-automatische platenspeler. Zodra de naald in de uitloop-groef komt tilt de Magnalift de arm op om nodeloze slijtage aan de naald te voorkomen. / 34,50.
B. VARISCALE. Balansweger voor nauwkeurige naald-drukinstelling. Van $\frac{1}{2}$ tot 5 gram. / 13,95.
C. VARILIFT. Olie-gedempte lift voor behoedzaam dalen en exact plaatsen van de naald in de groef. Leak-proof. / 43,50.
PRECISE. (als foto C) Mechanische uitvoering met

direkte overbrenging. Geschikt voor exacte plaatsing op de plaat waar een bepaald gedeelte van belang is. / 21,50.
D. STYLUS LIFE TIMER. Praktische meter die spee-uren van saffier of diamant aangeeft. Om te bepalen wanneer de naald gecontroleerd of vervangen moet worden. / 25,-.
E. TIMES-FIFTY. Zakmicroscop welke 50x vergroot! Ideaal om zelf regelmatig de naald te controleren. / 9,50.



Technisch Bureau Kliffen NV

Hortusplantsoen, AMSTERDAM Telefoon 020-223344

C.N. Rood n.v.



Geheel overeenkomstig de huidige tendens in de technologie heeft C. N. ROOD N.V. een nieuwe dimensie aan haar bedrijf toegevoegd: **ELECTRONISCHE DATA VERWERKING.**

Kern van de nieuwe afdeling vormt de alleenvertegenwoordiging voor de Benelux van:

 **DATA GENERAL CORPORATION**

de snelst groeiende leverancier ter wereld van "mini-computers", de fabrikant van de snelle nieuwe nova's, computers met 1 K tot 32 K 16-bit

woorden, die zich o.a. van elkaar onderscheiden door verschillende cyclustijden: 1200 nanosec. voor de NOVA 1200; 800 nanosec. voor de NOVA 800 en 300 nanosec. voor de SUPERNOVA SC, die een MOS/LSI geheugen heeft. Deze snelle nieuwe NOVA's steunen op een keur van software (basic, algol, fortran, disc operating enz.) en een uitgebreide reeks van perifere apparatuur.

Onlangs werd de 1000ste NOVA afgeleverd. Niet opzienbarend. Wél als men in aanmerking neemt dat Data General Corp. pas ca. 2 jaar oud is. De nieuwe Data Verwerking afdeling van C. N. ROOD N.V., die mede steunt op de rijke instrumentatie ervaring van de firma, zal gelijke tred houden met deze en andere stormachtige ontwikkelingen.

 ...ook voor **COMPUTERS** (en voor **PERIPHERALS**)

**RIJSWIJK (Z.H.) 2100 CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13
POSTBUS 42 TELEFOON 070-996360* TELEX 31238 ROOD NL**



KWARTS-OSCILLATOREN
in moduul-uitvoering met of
zonder ovencontrole. 50 kHz -
300 MHz.

FREQUENCY SOURCES
compacte standaarden in mo-
duulvorm te leveren van DC
tot 50 kHz.

FM-MODULATORS
kwarts-gestuurd van 1-10 MHz.
Stabiliteit 1×10^{-6} . Modulatie
10 - 15 000 Hz.

KWARTSKRISTALLEN
in soldeer, kold-weld en glas-
uitvoering, volgens MIL, DEF
of fabrieksspecificatie. Fre-
quentie-bereik 2,5 kHz-180 MHz.

Voor
**industrie, handel,
laboratoria, defensie en
amateurs**

=STABILIX=
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.
Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497

Ons leveringsprogramma omvat:

vertegenwoordigingen van o.a.

- Philips: Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.
- Pope: Radio- en televisie elektronenbuizen.
- Sonim: Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.
- Stolle: Antennes, versterkers, rotoren, filters, kabels etc.
- Astro: Versterkers, filters etc.
- Schrader: Versterkers.
- Zehnder: Kamerantennes, pluggen, stekers etc.
- FBE: Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

Stalen druiwaterdichte kasten, zeer geschikt als: CA-versterkerkast en/of apparatenkast. In diverse afmetingen.

Diverse soorten:

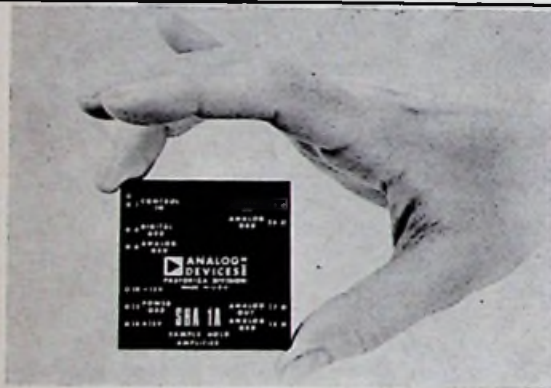
Kabels, kabelzadels, muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam

Tel. 020 - 79 55 44



**SAMPLE
AND HOLD
VERSTERKERS**

Model	Linear-ity	Input Imped-ance	Acqui-sition Time	Aper-ture Time ¹	Set-ting Time ²	Slew Rate	Droop Rate	Voltage Range and Output Current	Outline Dimensions (inches)	prijs
SHA I	0.01%	—	3 μ s	400ns	2 μ s	—	1mV/ms	$\pm 5V$ a 10mA	4.5 \times 2.5 \times 0.6	f 1080,—
SHA II	0.1%	—	200ns	40ns	1 μ s	50V/ μ s	1mV/ms	$\pm 5V$ a 10mA	4.5 \times 2.5 \times 0.6	f 1680,—
SHA III	0.01%	10 ⁸ Ω	130 μ s	300ns	10 μ s	0.5V/ μ s	10 μ V/ms	$\pm 10V$ a 10mA	1.125 \times 2 \times 0.4	f 456,—
SHA IV ³	0.01%	10 ⁸ Ω	130 μ s	300ns	10 μ s	0.5V/ μ s	10 μ V/ms	$\pm 10V$ a 10mA	1.125 \times 2 \times 0.4	f 576,—
SHA 1A	0.01%	10 ¹² Ω	5 μ s	40ns	200ns	4V/ μ s	50 μ V/ms	$\pm 10V$ a 20mA	2 \times 2 \times 0.4	f 750,—



KLAASING ELECTRONICS N.V.

Sarphatistraat 52 - AMSTERDAM

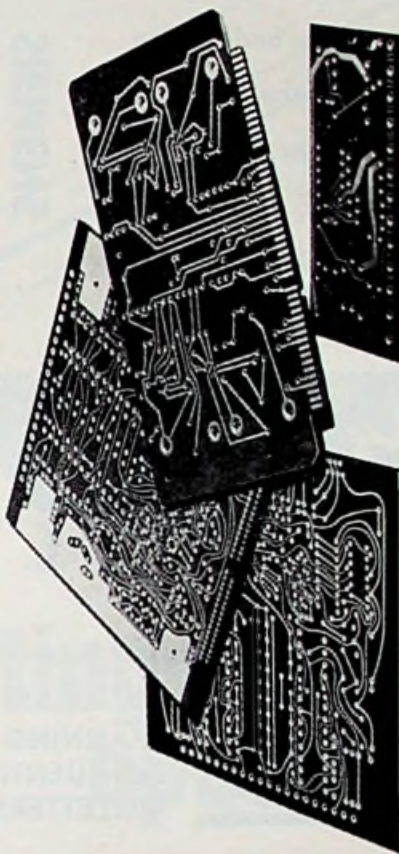
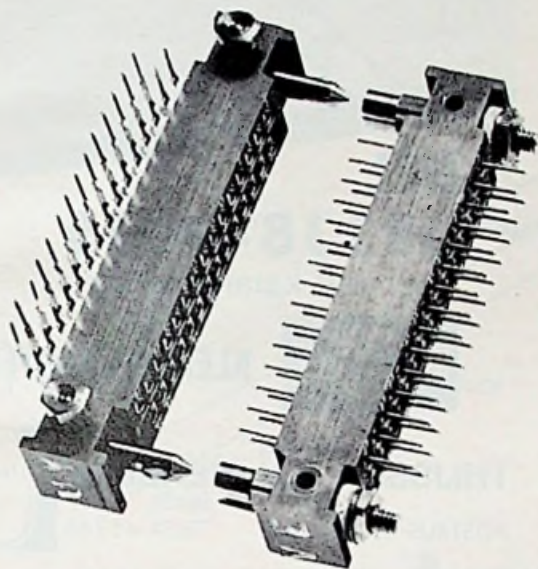
Telefoon 020 - 928444* - telex 16434



HET INSTRUMENT
29-9 t.m. 7-10 1971
RAI - AMSTERDAM

SOURIAU

IERC



Serie : 8611
Steek : 2,54 mm
Kontakten : 17-29-41-53
65-72-84-96

Kontaktuitvoering: Wire Wrap-krimp,
soldeer en montage
op
gedrukte bedrading.

Een nieuwe ontwikkeling! Kent u printkaarten die thermisch geleidend zijn? IERC levert Metal Core Circuit Board.

„Ons standnummer op de tentoonstelling Het Instrument is K36”

Voor nadere informatie:



S·E·B·S

NEDERLAND

Rotterdam-3002 - Eendrachtsweg 68 - telefoon 010-13 25 64* - telex 24050

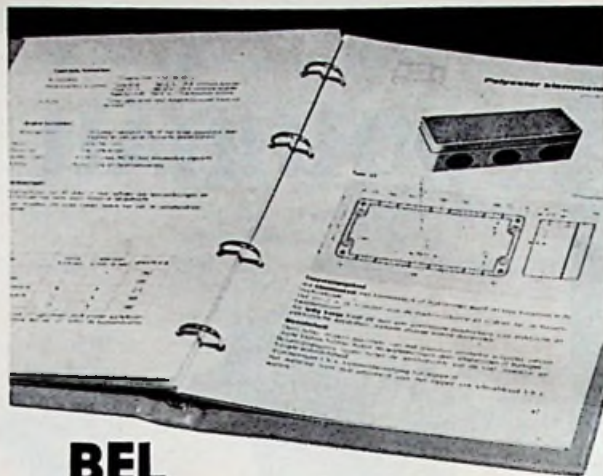
DELCON

AMROH

PHILIPS

Radio-hobbyisten,
voor al uw onderdelen
en technische literatuur
naar de
ENIGE ECHTE
in Z.O.-Drente

SIEMENS



BEL

08338-9035

voor uw katalogus van



KLEMMENKASTEN

THIJSSSEN N.V. EERBEEK



POSTBUS 17 EERBEEK

TELEX 45265

Wilfort

RADIO TELEVISIE
STATENWEG 51 TEL. 24562 EMMEN

Ook voor TV-reparatie.

ETREL

**SPANNING NAAR FREQUENTIE EN
FREQUENTIE NAAR SPANNING
OMZETTERS (lineair en logaritmisch)**

Spanning naar frequentie-omzetter model TF120P

foto 1



- ingangsspanning : 10 mV - 100 V in 5 bereiken
- uitgangsfrequentie : 0 - 10 kHz op elk bereik
- golfvorm : blokgolf met 6 V amplitude
- lineariteit : $5 \cdot 10^{-4}$
- voeding : 220 V 50 Hz
- behuizing : 1/2 19" rack

Logaritmische frequentie naar spanning-omzetter model IL50C

foto 2



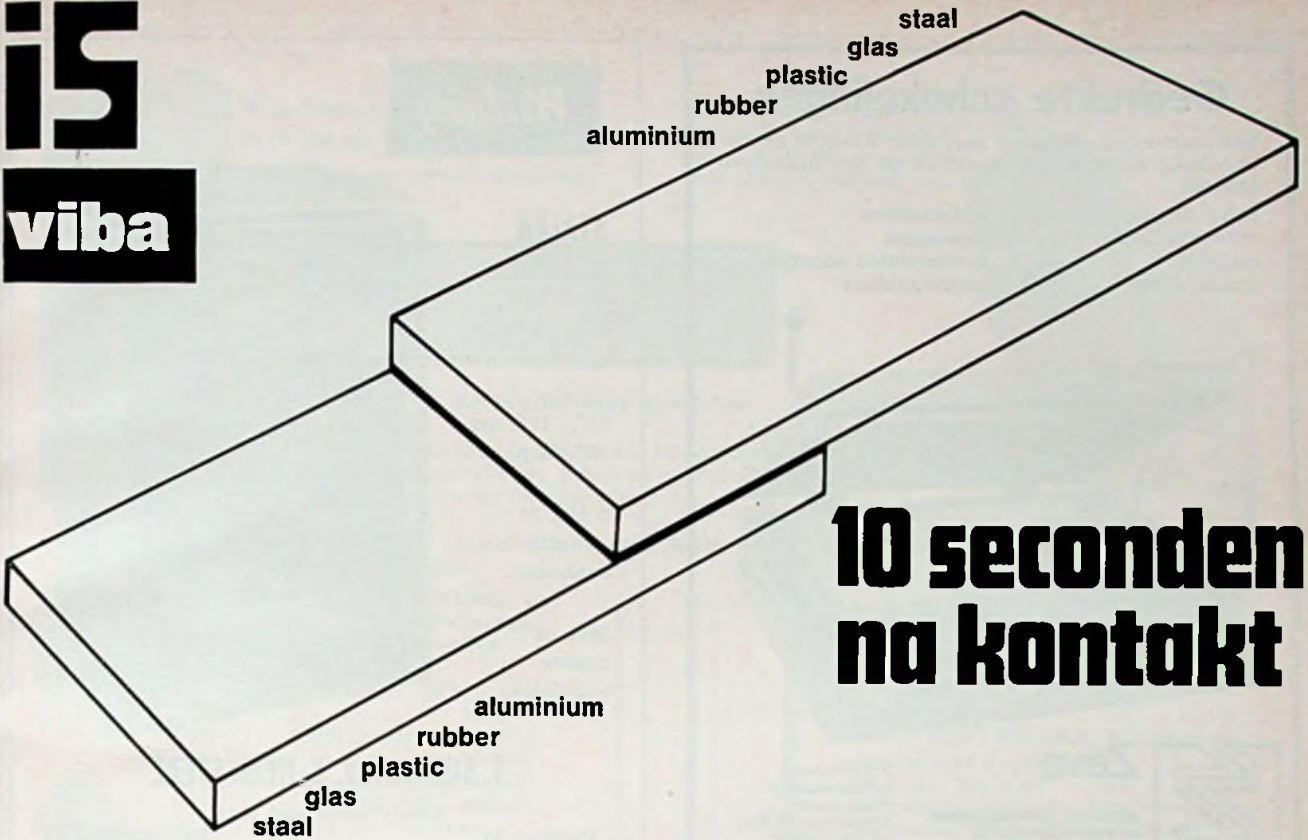
- ingangsfrequentie : 5 Hz - 5000 Hz
- ingangsgolfvorm : sinus, blok, driehoek enz.
- logaritmische uitgang: logaritmisch verlopende DC-spanning:
5 Hz = 0,69 V - 100 Hz = 2 V - 1000 Hz = 3 V - 5000 Hz = 3,69 V
- lineariteit : beter dan 3% t.o.v. de ideale logaritmische curve
- lineaire uitgang : lineair verlopende DC-spanning van
5 Hz = 200 μ V tot 5000 Hz = 1 V
- lineariteit : beter dan 10^{-3}

ELTRON N.V.

Sarphatistraat 52
AMSTERDAM-C
tel. 020-928444* telex 16434



HET INSTRUMENT
29-9 t.m. 7-10 1971
RAI - AMSTERDAM

is**viba**

10 seconden na kontakt

hechtingsprobleem opgelost



iS-lijmen

VERZOEKE

- advies van een van uw technici
- toezending van i.S. documentatie

naam bedrijf: _____

adres: _____

functie: _____

VIBA N.V., Koningin Emmakade 199, Den Haag, Tel: 070-394905

COUPON

RE-41

lijmnaad met grote treksterkte tot 350 kg/cm² kunnen 1 jaar bij kamertemperatuur worden bewaard
 één component
 zeer bestendig tegen oplosmiddelen en koud water
 minimale kontaktdruk
 buitengewoon snelle verharding: 5-15 seconden
 verwaarloosbare krimp
 uitstekende temperatuurbestendigheid van - 80 tot + 80° C (en zelfs tot 200° C gedurende korte perioden)

02-41

Gedrukte schakelingen

basismateriaal compleet met voor UV-licht gevoelige laag volgens het positieve of het negatieve procédé.

belichtingsapparatuur	afdeklakken
ontwikkeltanks	foto-resist
etstanks	hardmetalen boortjes
etsmachines	boormachines



Zeva

machines, gereedschappen
en materialen voor de
vervaardiging van
elektronische apparatuur

Vijf Eikenweg
Industrieterrein
Oosterhout (N.Br.)
tel. 01620-3941*
telex 54456

Widney

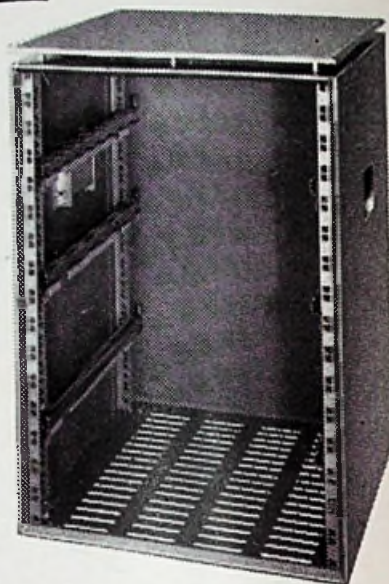
STALEN KASTEN

voor 19" panelen.

13", 17" en
19" diep.

3 t/m 20
paneel-
eenheden.

Met of
zonder
ventilatie.



J. SIEBOL N.V. Z-HEEMSTEDE

Zandvoortselaan 141A

Postbus 43

Tel. 023-285174

Documentatie op aanvraag.

LAGE BIAS STROOM FET INPUT OP AMPS

ANALOG DEVICES

type:

input bias current
voltage drift
CMR
open loop gain
output
prijs

	41	42	43	44
input bias current	-0,15 pA	-0,15 pA	-10 pA	-25 pA
voltage drift	10 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	25 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	30 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	15 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
CMR	50.000	2000	min. 10.000	min. 10.000
open loop gain	3×10^5	10^5	2×10^5	10^5
output	10 V bij 5 mA	10 V bij 5 mA	10 V bij 5 mA	10 V bij 20 mA
prijs	f 290,— (J)	f 172,— (J)	f 96,—	f 205,— (J)

Levering geschiedt uit voorraad Amsterdam.

Klaasing Electronics N.V.

Sarphatistraat 52

AMSTERDAM-C

telefoon 020-928444*

telex 16434



Mini-Alarm/Oproepontvanger
VHF-FM-691. 80/150 MHz. Met signaal, toon en spraakoverdracht.

FM-Portofoon „CSF“
150 MHz-band. 3 kanalen. 1 Watt-HF-vermogen met Ni-cad-batterij.



Becker Autofunk Mobilfoon

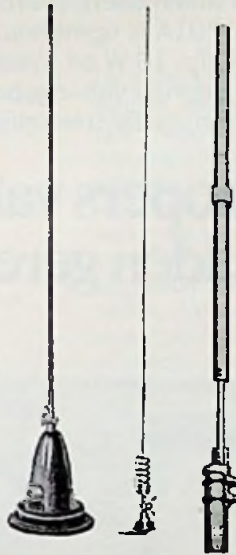
Voor de frequentiebanden 80-150 en 450 MHz. Met kanaalspatie 20 en 25 kHz. Kan worden geleverd met 2- en 5-toon selectiefoproep en automatische terugmelding.

BECKER AUTOFUNK: Mobilfoons - **BECKER FLUGFUNK:** Luchtvaart zend/ontvangers navigatiesystemen.

KRISTALL-VERARBEITUNG, W.-Duitsland

Kristalfilters voor	Kwarts kristallen
SSBXF9A	Miniatuur HC6U-HC17U
XF9B	Subminiatuur HC18U-HC25U
AM XF9C	Glasuitvoering HC26U - HC27U - HC29U
XF9D	Preciesiekristallen
XF9M	1 MHz in HC27U
FM XF107A	5 MHz in HC27U
XF107B	10 MHz in HC27U
XF107C	IJkkristallen 100 kHz - 1 MHz-10 MHz
XF107D	27 MHz-zend/ontvang-kristallen
	Kristallen volgens MIL-specificaties.

Kristaldiscriminatoren voor 9 en 10,7 MHz
Temperatuur-gecompenseerde oscillatoren
Ultrasone kwartsplaten
Kwartsplaten voor drukmeting



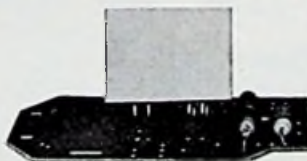
KATHREIN-WERKE, W.-Duitsland
Professionele antennes
27 MHz - 500 MHz
Mobilfoonantennes, bandstaalantennes, Magneetvoetantennes, coaxiale antennes, enz.

G.T.W. Mini-AF Frequentietellers. 4 Digits. 10 Hz-100 KHz. Afm. 125 x 60 x 35 mm. Batterijvoeding.
G.T.W. 5-Toon digitale selectief codegevers en -ontvangers.
G.T.W. Zeer stabiele laboratoriumvoedingen 0-40 V. 1 Amp. 0,01 %. Met stroombegrenzing.

TELEGÄRTNER — W.-DUITSLAND



GEBRÜDER FREI



Volledig ingegoten mini-printtrafo's. Vermogen 1-8 V/A. Drie-fase transformatoren voor groot en klein vermogen.



PL-259



SO-239



SO-239/BS



UHF-haaks



Verloop-UHF-din



UG-175-U



Verloop-UHF-din



din-UHF-259



Verloop-UHF-BNC

RENDAR: knoppen - pluggen, mini-schakelaars, kristalhouders.

Hessing Telecommunicatie N.V. - De Bilt - Telex 47617

Groen van Prinstererweg 15 (tel. 030 - 763521*), Postbus 95/Zeist, P. C. Hoofllaan 3/Zeist (tel. 03404-12247)

Elke gebruikelijke prijs/prestatie verhouding voor draagbare oscilloscopen is in één klap achterhaald.

De nieuwe 1700-serie van Hewlett-Packard heeft de gulden aanmerkelijk gerevalueerd. Meer waard gemaakt.

Neem bijvoorbeeld de 1707A.
Bandbreedte - 75 MHz.
Gevoeligheid - 10 mV/cm, dubbelkanaals.
Beeldvlak - 6 x 10 cm, inwendige schaalverdeling, 22 kV versnellingsspanning.
Tijdbasis - 10 ns/cm, vertraagd.
Gewicht - 10.8 kg.
Voeding - 115/230 volt AC, 11,5 - 36 volt DC, en eventueel een ingebouwde herlaadbare batterij.
Prijs f 8.362,-.

Dat is echter nog lang niet het hele verhaal van de 1700-serie. De 1700A (35 MHz) en de 1701A (35 MHz en vertraagde tijdbasis) kosten resp. slechts f 7.310,- en f 8.043,-.

De 1700-serie is stijlvol, stoer en betrouwbaar. De drukknoppen voor de bediening zijn zo gerangschikt dat men er snel mee vertrouwd raakt. Ventilatoren en zelfs ventilatiegaten, die stof doorlaten, komen niet meer voor. De meeste onderdelen werken op minder dan 20% van de toegestane belasting. Het totale energieverbruik van de 1701A is opmerkelijk laag met zijn 18 W en maakt het gebruik van ingebouwde batterijen aantrekkelijk.

Als U wel eens wilt zien hoe snel scoops veranderen en hoeveel meer scoop U nu voor de gulden krijgt, stuur dan de bon ingevuld op.

Hewlett-Packard Benelux N.V.
 Weerdestein 117
 Amsterdam Z II, Tel: 020-427777

Naam

Functie

Firma

Adres

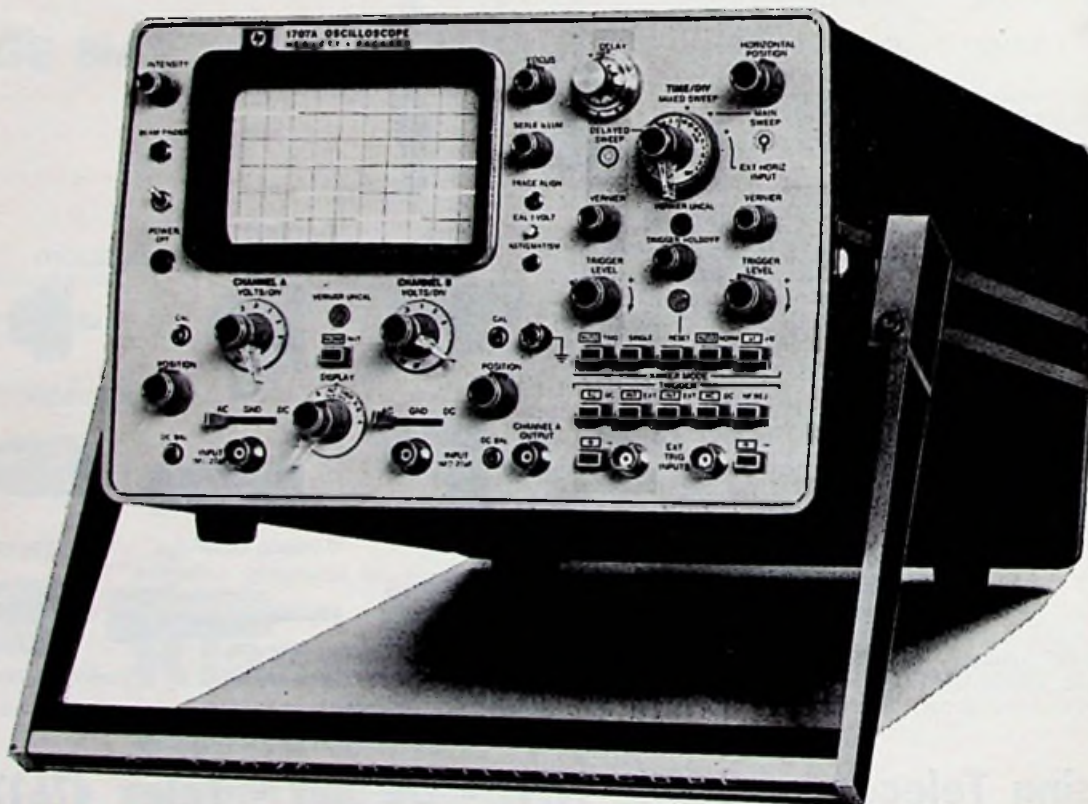
Tel:..... Toestel:.....

MEASUREMENT · ANALYSIS · COMPUTATION

„RE“ 3

HEWLETT  PACKARD

Voor kopers van scoops is de gulden gerevalueerd.



Afgebeeld: type 1707A met ingebouwde batterij

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

19e Jaargang - 1 september 1971

FIRATO '71 elektronisch paradijs

Deze maand vragen twee belangrijke evenementen ons volle aandacht: de 17e Firato (10-19 september) en „Het Instrument” (29 september-7 oktober), die beiden in het RAI-Gebouw te Amsterdam zullen plaatsvinden. Laatst genoemde, een zuiver technisch-wetenschappelijke tentoonstelling, zal in ons volgende nummer uitgebreid worden behandeld.

Het belangrijkste nieuws op deze Firato is de introductie van de video-cassette. Tijdens de vorige Firato, in 1969, werden handel en publiek voor het eerst geconfronteerd, met voor de leek bruikbare en betaalbare video-apparaatuur. Nu, twee jaar later, staan de video-cassette-recorder (VCR) en videoplaat in het brandpunt van de belangstelling.

Naast VCR zullen ook audiovisuele instructie- en onderwijsystemen centraal in de belangstelling staan.

Evenals tijdens de Firato '69 het geval was, zullen een aantal exposanten in een afzonderlijke hal, de „HiFi-Corner” geluidsdemonstraties verzorgen. In, voor deze gelegenheid speciaal gebouwde, geluiddichte demonstratieboxen kunnen de muziekliefhebbers met eigen oren de prestaties van de nieuwste en reeds bekende weergeefinstallaties kunnen beoordelen. Bovendien demonstreren enkele firma's op de stands, in geluiddichte boxen, hun apparatuur. Ook het effect van de dynamic noise limiter, een schakeling die bandruis onderdrukt bij een cassettespeler, is op de Philipsstand te beluisteren.

In een speciale orgelhal op de tentoonstelling is een gezamenlijke presentatie van de contactgroep Nederlandse fabrikanten en importeurs van elektronische muziekinstrumenten. Demonstratie van de instrumenten vindt eveneens plaats op de stands, in geluiddichte ruimten.

De bezoekers wacht daar bovendien een bijzondere verrassing, nl. midden in de hal op een verhoogd platform is het zgn. magische orgel van de heer Keizerswaard uit Berkel ZH opgesteld dat in zijn soort en constructie enig is op de wereld. Dit bijzondere orgel heeft 164 registers en 10 toongeneratoren. Een demonstratie van dit merkwaardige instrument met vrij grote luidsprekerboxen met een gezamenlijke uitgangsvermogen aan 500 watt, geeft een zeer bijzondere sensatie. Men denke zich in: 164 mogelijkheden, die in telkens weer nieuwe, bijna onuitputtelijke combinaties ieder ogenblik weer andere verrassende harmonische samenklanken vormen. Het orgel zal, in ieder uur gedurende vijf minuten worden bespeeld.

Wie zijn technisch inzicht wil verdiepen zal, evenals andere jaren, enkele leerzame uren kunnen doorbrengen in het educatieve voorlichtingscentrum „Het Elektron”. Er wordt vooral rekening gehouden met een efficiënte verwerking van groepen leerlingen, waarvoor wordt verwezen naar bladzijde 651 in ons vorige nummer.

De NOS en de omroepverenigingen zullen radio- en televisieuitzendingen verzorgen in speciaal daarvoor ingerichte studio's. Men zal hier permanent – dus ook 's avonds, de uitzendingen van Hilversum 3 kunnen volgen en getuige kunnen zijn van repetities en uitzendingen. Bovendien zullen een drietal grote TV-shows in de Grote Zaal van het Internationaal Congrescentrum voor de Firato bezoekers toegankelijk zijn.

Het feit, dat Blaupunkt thans reeds gedurende 35 jaar op de Nederlandse markt is, zal door de importeur de firma Electrotechniek NV op de Firato feestelijk worden gevierd.

Hoewel de Firato eerst op vrijdagmorgen 10 september voor het publiek zal worden geopend is de tentoonstelling reeds op donderdag 9 september in vol bedrijf. Op die dag heeft de Firato het karakter van een vakbeurs en zal dan uitsluitend toegankelijk zijn voor handelaren op vertoon van een speciaal door de RAI verstrekt toegangsbewijs.

Phytest voor dronken autorijders

Delco Electronics, onderdeel van General Motors, ontwikkelde een instrument waarmee een autorijder zichzelf kan beschermen tegen rijden onder invloed. Het „Phytest” genaamde apparaat blokkeert de ontsteking zolang tot de bestuurder een elektronische fitheids-test doorstaan heeft. De bestuurder schakelt het apparaat in en onmiddellijk verschijnt één seconde lang een 5-cijferig nummer. De bestuurder heeft dan drie seconden de tijd om het getal op een toetsbordje aan te slaan. Gelukt hem dat na drie maal proberen niet, dan blijft de ontsteking voor een half uur geblokkeerd. De elektronische schakelingen bevatten LSI-componenten.

Trinitron-KTV-monitor

De eerste KTV-monitor voor studiogebruik voorzien van de Sony Trinitron beeldbuis zal binnenkort door Tektronix voor ongeveer \$ 2500 op de markt worden gebracht. De enkelstraalbuis zal zowel voor 525 lijnen/30 beelden en voor 625 lijnen/25 beelden worden gefabriceerd.

Niet-compatibel beeldbandrecorder

Een beeldbandrecorder voor de consumptiemarkt zal ook de RCA Corp. op de markt gaan brengen, zij het dan, dat het apparaat niet compatibel met de systemen van Sony en Philips zal zijn. Of de fabrikant daarnaast doorgaat met de ontwikkeling van het selectavision-systeem (holografie met laserastating) is niet bekend.

Technisch centrum van RCA

De dochteronderneming van RCA Corp., Laboratories RCA Ltd., heeft in Zürich (Zwitserland) een technisch ontwikkelingscentrum opgericht. De dochter werd in 1955 gevormd en werkt sindsdien onder andere als applicatielaboratorium voor de licentiehouders van de RCA Corp. en voor de kopers van componenten. Laboratories RCA Ltd. heeft momenteel 75 werknemers in dienst.

Aan de openingsfeestelijkheden, waar een hologram-identificatiesysteem werd geïntroduceerd, namen o.a. dr. George H. Brown (vice-president van RCA Corp., belast met patenten en licenties) en dr. James Hillier (vice-president, leider van onderzoek en ontwikkeling) deel.

De raad van commissarissen van RCA Corp. heeft vice-president L. Conrad tot president van de gehele onderneming benoemd en zal op 1 augustus de huidige president Robert W. Sarnoff opvolgen. Sarnoff blijft in functie als algemeen-directeur en voorzitter van het bestuur.

Chroomdioxide banden van BASF

BASF (Ludwigshafen, BRD) en Du Pont de Nemours & Co. (Wilmington, USA) hebben een verdrag gesloten, waardoor BASF het recht verkrijgt om ferromagnetisch chroomdioxide en magneetbanden van dit materiaal te vervaardigen.

PIP ook in Amerika

Het nieuwe audiovisuele apparaat PIP (Programmes Individual Presentation) van Philips is nu ook door de North American Philips in de USA geïntroduceerd. PIP bestaat uit een combinatie van een compact-cassette voor geluid en stomme super-8 film in een cassette met twee spoelen. De cassette kan door de gebruiker zelf van de gewenste film worden voorzien.

Termijn voor beeldplaten

Op een ronde-tafel conferentie tijdens het zevende internationale TV-symposium te Montreux noemde G. Dickopp een termijn voor de invoering van de beeldplaat. De „gekleurde” start vond op de Funkausstellung in Berlijn plaats. Eind 1972 start de vervaardiging van beeldplatenspelers en begin 1973 moet de productie volop lopen. Het blijft een 21 cm-plaat met een speeltijd van 6 minuten en een 30 cm-plaat voor 12 minuten. De dode tijd bij het automatisch wisselen van een plaat moet minder dan een seconde bedragen. Uitgangsmateriaal voor

een programma is film. De materiaalprijs voor een uur speeltijd ligt lager dan tien gulden. Hierbij zijn wel de kosten voor vermenigvuldiging gerekend, maar niet de kosten voor de productie van het eigenlijke programma.

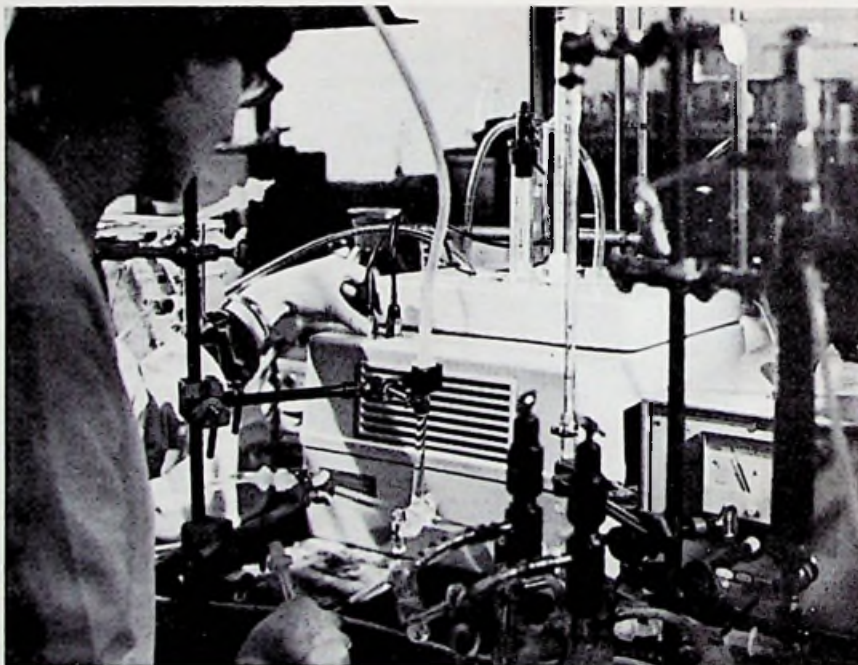
Tentoonstellingen in 1972

Het FNEI (Fédération Nationale des Industries Electroniques) zal in 1972 drie grote internationale tentoonstellingen te Parijs houden. Het zijn de „Festival du Son” van 9 tot 14 maart; de Salon International des Composants Electroniques van 6 tot 11 april en de Salon International Radio-Télévision-Electroacoustique van 31 mei tot 11 juni. De vrees dat de tentoonstelling van componenten voor een deel met de Duitse Hannover Messe zou samenvallen is derhalve niet gegrond.

Digitaal telefoneren

Het digitale transmissiesysteem T2 van Bell Laboratories kan meer dan 4440 telefoongesprekken over twee kabels met elk 50 aderen tegelijkertijd overdragen. Het systeem is economisch bruikbaar tot afstanden van 800 km en zal in 1972 commercieel worden toegepast.

Bij genomen proeven bleek het mogelijk om over een aderpaar 96 spreekkanalen of een beeldtelefoonkabel over te dragen. Voor commercieel gebruik komen ook kabels met meer dan 50 aderen in aanmerking. De transmissiesnelheid bedraagt 6,3 Mbij/s, de foutwaarde zou beter zijn dan 1.10⁻⁶ voor een afstand van 800 km.



Siemens ontwikkelde voor gebruik in laboratoria een thermostaat voor het kopen en verwarmen van vaste en vloeibare stoffen. In het binnenste (met een inhoud van 3 1/2 dm³) kan het temperatuurgedrag van elektrische en elektronische componenten en schakelingen, van vloeistoffen, materialen en monsters weefsel worden onderzocht. Het apparaat kan ook als nulpunts-, bad- of circulatiethermostaat worden gebruikt.

Het verwarmings- en koelaggregaat is uit Sirigorblokken opgebouwd, waardoor een hoge mate van bedrijfszekerheid, een hoger levensduur en lage reparatuur is verzekerd. De met een contactthermomometer trappenloos instelbare temperatuur voor het inwendige van de thermostaat loopt van -25 °C tot +60 °C. Stuurbare halfgeleiders, triacs, regelen het warmte- of koelend vermogen van het Sirigor-aggregaat.

Ook metalen kunnen een geheugen hebben

Sommige metaallegeringen hebben de merkwaardige eigenschap een zogenaamd vormgeheugen te bezitten. Als men een werkstuk, gemaakt van zo'n legering, beneden een bepaalde temperatuur (de overgangstemperatuur) een andere vorm geeft, komt het in zijn oorspronkelijke vorm terug als men het verhit tot boven de overgangstemperatuur.

Tot voor kort waren uit de literatuur slechts twee van dit soort legeringen bekend. Dat waren een legering van nikkel en titaan, NiTi, (ook wel Nitinol genoemd), en een goud-cadmiumlegering AuCd. Van het NiTi werd zelfs beweerd, dat het vormgeheugen uniek was.

Dit bleek alras onjuist toen twee medewerkers van het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven, J. H. N. van Vucht en H. C. Donkersloot, een systematisch onderzoek naar het vormgeheugensverschijnsel instelden. Zij vonden, dat er tal van legeringen kunnen worden bereid die vormgeheugen bezitten.

De verklaring, volgens de twee genoemde onderzoekers, moet worden gezocht in de eigenschap van dergelijke legeringen de rangschikking van hun atomen te willen veranderen als de temperatuur een bepaalde kritische waarde overschrijft. Er zijn zeer veel gevallen bekend van zo'n herrangschikking op atomaire schaal in metalen (en, in het algemeen, in de vaste stof), maar daaronder is er slechts één bepaalde soort met de bovengenoemde merkwaardige eigenschap.

Metaalatomen willen van nature graag zo dicht mogelijk opeen zitten, omdat zij elkaar aantrekken. Bij lage temperaturen is er meestal niets wat dat verhindert en zo is de rangschikking in vlakken, als van de onderste laag bollen in de bovenste figuur, daar ook heel normaal. Deze lagen worden zó op elkaar gestapeld, dat het geheel zo weinig mogelijk ruimte inneemt: ieder atoom van een bepaald vlak komt te rusten in een kuiltje gevormd door drie atomen van het vlak daaronder zoals de detail-figuur B laat zien.

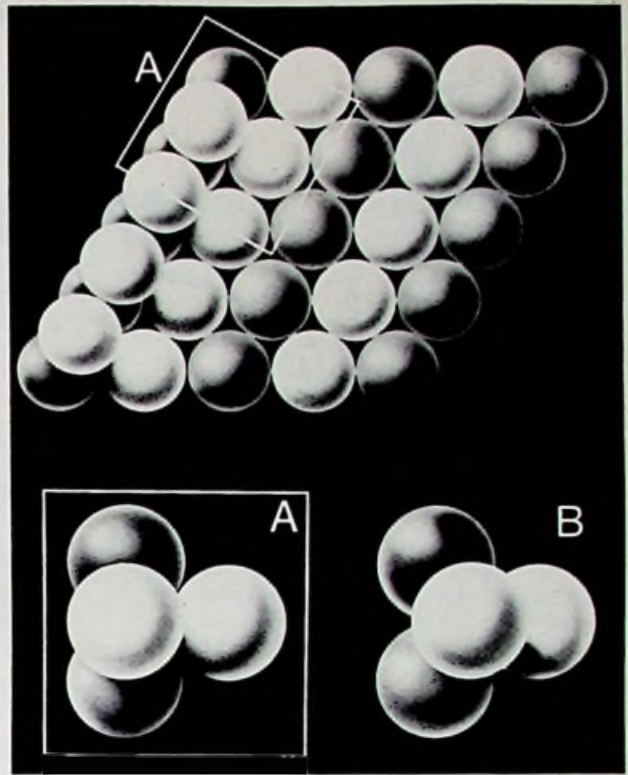
Bij verhoging van temperatuur, d.w.z. als de atomen steeds heftiger gaan trillen, blijkt de „dichtste bolstapeling“, zoals hierboven beschreven niet altijd meer het voordeligst te zijn. Zij vertonen dan de neiging zich anders te gaan stapelen. Dit is schematisch weergegeven in de detailfiguur A. In elk vlak is ieder atoom vanuit zijn B-positie verschoven naar een positie midden boven twee atomen van het vlak eronder. (Bij deze schematische voorstelling is afgezien van een kleine extra verschuiving in het eigen vlak, die elk atoom in werkelijkheid ook nog ondergaat.) Een herrangschikking als hier beschreven wordt ook wel „martensitische transformatie“ genoemd, naar Martens, een metaalkundige die een vergelijkbaar proces waarnam in een ijzer-koolstoflegering (staal). Het bijzondere ervan is, dat het herrangschikken „vlaksgewijs“ gaat: alle atomen in een vlak schuiven praktisch tegelijkertijd een klein stukje (kleiner dan hun onderlinge afstand) in dezelfde richting. Dit gaat zeer snel: men spreekt wel van „omklappen“.

Het zal duidelijk zijn dat het „verzakken“ van zo'n vlak van atomen naar een ander vlak daaronder (d.w.z. vanuit de hogetemperatuursituatie A naar de lage-temperatuursituatie B) een vormverandering van het metaal betekent. Bij een martensitische transformatie die normaal verloopt, betekent dit echter praktisch niets anders dan een plotselinge kleine inkrimping op het moment, dat men bij afkoeling de overgangstemperatuur passeert. De kleine zijdelingse verplaatsing is voor de verschillende vlakken ongecorrigeerd en heeft geen macroscopische gevolgen.

Als men evenwel tijdens de transformatie zijdelings in een bepaalde richting tegen een stapel vlakken drukt, dan zullen deze bij het zakken niet meer in willekeurige richtingen glijden. Alle atoomlagen verplaatsen zich dan, hoewel ieder voor zich slechts heel weinig (op atomaire schaal), in de richting waarin wordt gedrukt. Opgeteld kunnen dit zeer grote vormveranderingen blijken te zijn van de voorwerpen waarmee wordt geëxperimenteerd.

Verandert men daarna de temperatuur zodanig, dat de metaalatomen weer hun vroegere stapelwijze willen vormen, dan komt in het algemeen de oude vorm niet terug: *als alle atomen gelijk zijn* zal het bovenste atoom in afbeelding B niet kunnen weten boven welke twee atomen het in de oude toestand zat: het kan, bij het terugschuiven naar een positie als in A, kiezen uit drie verschillende richtingen.

Bij de metaallegeringen die vormgeheugen hebben, is die richting



echter eenduidig: *de weg terug blijft bekend*. Dat is bereikt door de atoomvlakken op een geordende wijze op te bouwen uit een mengsel van twee of meer verschillende soorten atomen die daarin zodanig zijn gerangschikt, dat alle driehoeken die de kuiltjes vormen voor de atomen erboven asymmetrisch zijn. De eenvoudigste manier om dat te doen is de atoomrijen in de vlakken om en om te bezetten met een verschillende soort atomen, maar men kan dit bijvoorbeeld ook doen door op een bepaalde manier twee soorten te rangschikken in de verhouding 1 op 3. De hogere temperatuur-opbouw van het metaal (toestand A) bepaalt dan welke vorm in het metaal latent aanwezig is. Is het zonder uitwendige druk door temperatuurverlaging in toestand B overgegaan, dan is een vormverandering weer nauwelijks waarneembaar omdat iedere laag toch nog twee richtingen had om te schuiven naar een toestand B, namelijk naar links of naar rechts. Deze afglijdingen hebben gelijke kansen en zullen dus ook even vaak gebeuren. Als men echter het metaal in de toestand B, bij een geschikt gekozen temperatuur, onder een eenzijdige druk zet, zullen de vlakken die vroeger in de verkeerde richting (dus tegen die van de aangelegde druk in), afgegleden waren nu allemaal, via een toestand A in de juiste (aan de druk toegevend) richting in een nieuwe B-positie worden overgevoerd. Dit neemt men waar als een grote vormverandering. Men kan, bijvoorbeeld, een rechte staaf op deze wijze tot een krul vervormen. (Anders dan bij een gewone *plastische* vervorming, geschiedt de afglijding der atoomlagen hier laag voor laag op een geordende wijze.) Als men dan daarna door de temperatuurverhoging de toestand A weer gaat oproepen, zullen vanuit hun nieuwe B-positie alle lagen ook weer hun zelfde oude A-positie opzoeken. De aangebrachte vormverandering wordt geheel te niet gedaan, de krulvorm strekt zich tot een rechte staaf.

Met hun inzicht in dit proces hebben de heren van Vucht en Donkersloot vele legeringen met vormgeheugen samengesteld, waarbij zij, door variatie van de samenstelling, elke gewenste overgangstemperatuur konden verkrijgen.

Afgezien van mogelijke toepassingen, zoals het gebruik voor relais, is wellicht de interessantste uitkomst van dit onderzoek, dat men een reeds meer dan twintig jaar bekend verschijnsel nu beter is gaan begrijpen.



SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



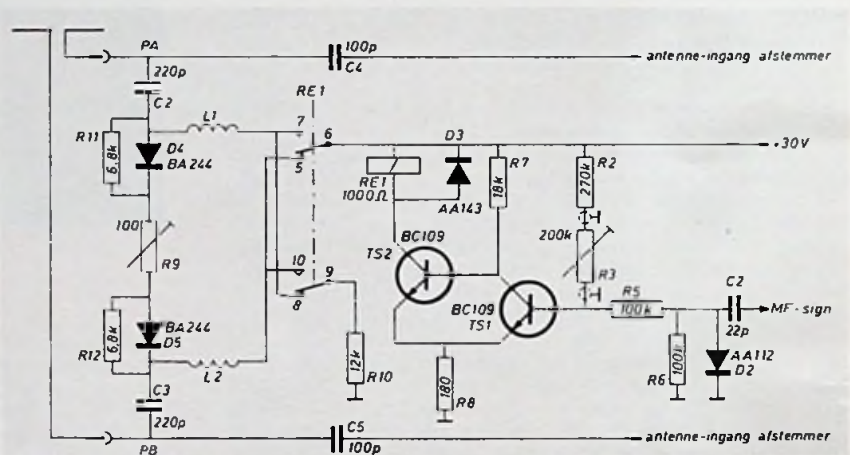
Elektronische regeling van de ingangsdemping bij FM ontvangst.

H. Müller
Langen - Duitsland

Ter vermindering van kruismodulatie of oversturing van de hoogfrequent voortrappen kan het wenselijk zijn het via de antenne binnenkomend signaal te dempen, indien de ontvanger zich in de onmiddellijke nabijheid van een sterke zender bevindt. In de hier gegeven schakeling wordt deze demping automatisch elektronisch geregeld, waarbij contact problemen bij HF (zoals vervuiling e.d.) niet kunnen optreden.

Werking van de schakeling:

Het MF-signaal van een FM-afstemmer wordt vóór de radiodetector van de collector van de laatste MF-transistor betrokken. Via C2 komt dit signaal op diode D2, die voor gelijkrichting zorgt, welk gelijkgericht signaal als regelspanning aan een schmidt-trigger wordt toegevoerd. Bij ontvangst van sterke zenders schakelt het relais de contacten 10-9 en 7-6 in, waardoor D4 en D5 in geleiding komen. Het antennesignaal wordt dan, al naargelang de stand van de trimweerstand R9, meer of minder gedempt, waardoor het signaalniveau aan de ingang van de



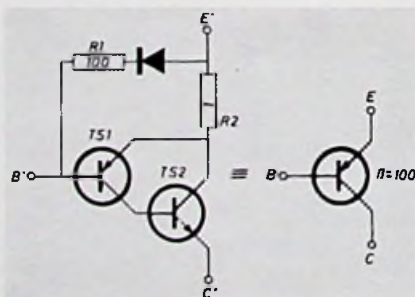
afstemmer kleiner wordt. Bij ontvangst van zwakke stations schakelt het relais niet. Contacten 9-8 en 6-5 zijn dan gesloten waardoor beide dioden in sperrichting zijn aangesloten en er geen extra demping op kan treden. De gevoeligheid van de schmidt-trigger

kan met R3 worden ingesteld. Voor een goede werking moet de gehele schakeling zo dicht mogelijk bij de antenne-ingang van de afstemmer worden geplaatst. Vanzelfsprekend moet de antenne aan de leiding PA/PB aangepast zijn.

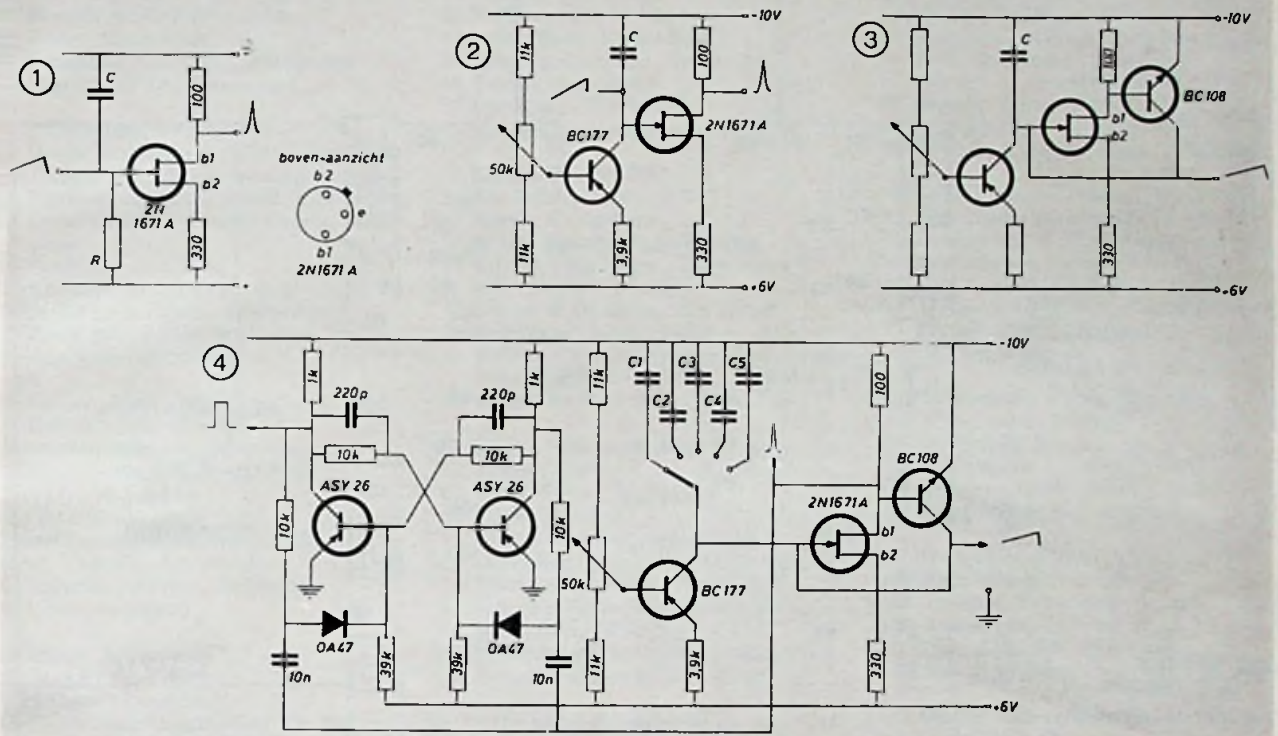
Gepaarde transistoren van eigen fabrikaat

W. F. Müller
Vaerlöse - Denemarken

In vele praktische schakelingen heeft men vaak behoefte aan gepaarde transistoren bv. 2 stuks 40 watt met $\beta' \approx 100$. Deze kan men zelf goedkoop en snel samenstellen met de volgende, in de praktijk geteste, schakeling die op zijn minst gelijkwaardig is aan een normaal stel gepaarde transistoren. Door middel van een curve-tracer kan men zich direct van de goede lineariteit overtuigen. De weerstanden R1 en R2 dienen zodanig te zijn dat $\beta' \approx R1/R2$,



waarbij R1 voldoende groot moet zijn om deingangsimpedantie binnen redelijke grenzen te houden (100-300 Ω). Om een goede temperatuurcompensatie te verkrijgen moet de diode een goed thermisch contact maken met de vermogenstransistor TS2. Deze schakeling is vanzelfsprekend ook voor NPN-transistoren bruikbaar, door in de schakeling de juiste typen toe te passen.



① RC-generator met FET-transistor

Idereen kent de werking van deze zaagtandgenerator: wanneer de lading van C groot genoeg is, opent die de uni-junction-transistor; de condensator ontladend zich dan door de uni-junction tot dat deze terug spert.

Deze schakeling heeft nochtans twee nadelen:

1. de zaagtand is niet lineair, vanwege de afnemende stroom door C.
2. de schakeling is beperkt in frequentie, door de ontladings-tijd van C via de U-J-transistor.

② Correctie in lineariteit

De laadstroom van C wordt constant gehouden, door de lading te laten geschieden met een transistor (BC177); immers, de karakteristiek $I_c - V_c$ is vlak over een groot gebied van V_c .

③ Verhoging van de maximale frequentie

Bij hoge frequenties zal de ontladings-tijd van de condensator te groot worden tegenover de oplaadings-tijd; een lange ontladings-tijd beperkt de oscillatiefrequentie van de schakeling. De bijgevoegde transistor BC108 heeft tot taak deze ont-

laadtijd te verkleinen en dus tevens de frequentie van de oscillator te verhogen. Wanneer de UJ-transistor zich opent, levert de spanning aan zijn basis b1 de polarisatie van transistor BC108, die zich opent; de ontlading van C gebeurt dan door deze transistor en niet meer door de UJT.

④ Volledige schakeling

De UJT-schakeling levert twee spanningen op:

1. een lineaire zaagtand in vijf stappen regelbaar:
 - C1 = 4,7 μ F: 10 Hz tot 100 Hz
 - C2 = 0,47 μ F: 100 Hz tot 1 kHz
 - C3 = 0,047 μ F: 1 kHz tot 10 kHz
 - C4 = 4700 pF: 10 kHz tot 100 kHz
 - C5 = 470 pF: 100 kHz tot 1 MHz

de fijn-regeling gebeurt door de potmeter 50 k Ω .

2. een positieve puls op b1, smal en steil.

Deze laatste puls kan worden gebruikt om een bistabiele multivibrator te doen omklappen; deze schakeling levert dan een rechthoekige spanning met zeer steile flanken. De volledige schakeling is gemonteerd op een printplaat van amper 15 cm breedte op 10 cm hoogte.

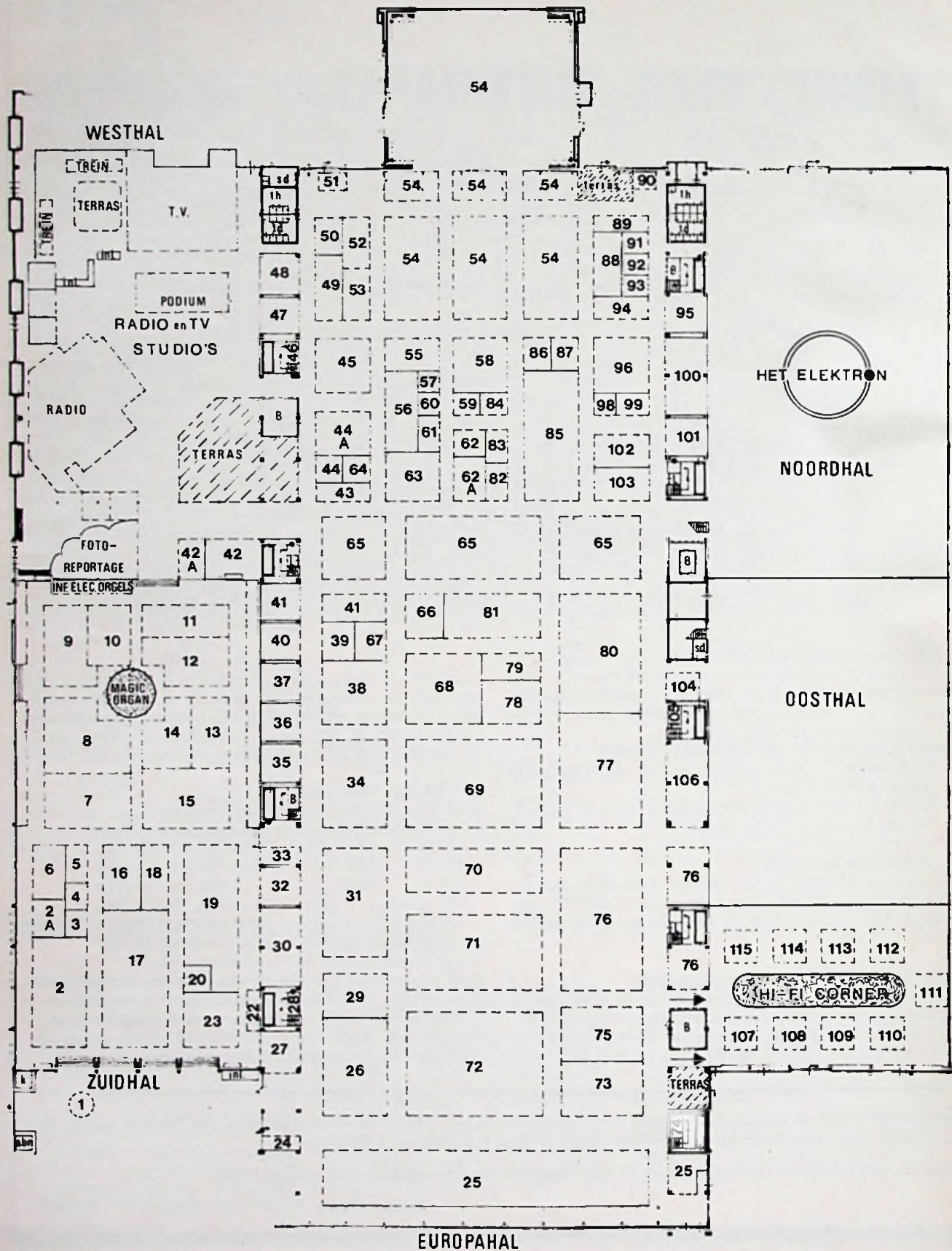
Iedere in deze rubriek geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,-. De beste schakeling van het jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, ontvangt een extra beloning van f 250,-.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer

DEELNEMERS „FIRATO 71”

(wijzigingen voorbehouden)



- land
 1 Postmuseum, Den Haag
 2 Ormatu Electric, Amsterdam
 2A PNBA, Arnhem
 3 Eriksound Nederland, Amsterdam
 4 Dirksen, Elektronica-Opleidingen, Arnhem
 5 Blankestijn, Nijkerkerveen
 6 Tandberg Radio, Den Haag
 7 Benelux Musical Instruments,
 8 Domp, Amsterdam
 9 Hammond Nederland, Amsterdam
 10 Voerman & Zn, Amersfoort

- 11 Electronium, Veenendaal
 12 Doorn International, Van, Veenendaal
 13 Thomas Muziekinstrumenten, Bunnik
 14 Electralarm/Electric Sound, Amsterdam
 15 Eminent Elektronische Orgels, Bodegraven
 16 Friolanda, Den Haag
 17 Koelrad, Amstelveen
 18 Stapel's Handelmij, Amsterdam
 19 Fodor Afd. Radio, Rotterdam
 20 Solo Sound, Hilversum

- 22 Roozen, Maarn (U)
 23 Color-Chemie, Arnhem
 24 Misset/Fonorama, Amersfoort
 25 Erres Nederland, Rotterdam
 26 AEG, Amsterdam
 27 Neita, Breukelen
 28 Zafira Nederland, Heemstede
 28A* VERON, Amsterdam
 29 Imperial Televisie, Amsterdam
 30 Bruns, Hamburg

- 31 Helms, Amersfoort
 32 BOA Plastics, Weesp
 33 Atlanta, Hoogezand
 34 SABA Nederland/Holland, De Bilt
 35 Supraphon Holland Cinerec, Hilversum
 36 Zanussi, Alphen a/d Rijn
 37 Metz Nederland, Utrecht
 38 Bang & Olufsen, Kortenhoeft
 39 Tiko Electronic Service, Den Haag

* Balkon zuidzijde.

- Stand
 40 Electrona, Den Haag
 41 Bovema/EMI/Elaprat, Haarlem
 42 Heyligers Orgelbouw, Amersfoort
 42A FM-Stereozender,
 43 Muiderkring, De, Bussum
 44 Harrens W. F., Diemen
 44A Kinotechniek, Zwabenburg
 45 Leinetal, Den Haag
 46 Neonvox, Wilp (Gld.)
 47 Iemke Roos, Amsterdam
 48 Syma International, Dordrecht
 49 Teleton, Amsterdam
 50 Uylenburg, Haarlem
 Stratum Elektroakustiek, Horst (L.)

- 51 Europaclub, Utrecht
 52 Electronic, Amsterdam
 53 Sonab, Amsterdam
 54 Philips Nederland, Eindhoven
 55 Attema-Vlaardingen, Vlaardingen
 56 ABF, Badhoevedorp
 57 Bakker & De Haan, Amsterdam
 58 Electronics, Amsterdam
 59 Geluid en beeldregistratie, Nederlandse Vereniging voor, (NVG) Amsterdam
 60 Micro-Mel Nederland, Rotterdam

- 61 Golden Note, Rotterdam
 62 Messa electronics, Drunen (N.B.)
 62 Haraf Radio, Den Haag
 63 Amroh, Muiden
 64 CNR, Grammofoonplatenmij, Leiden
 65 Sieverding, Handelmij, Amsterdam
 66 Electronic Products, Vlaardingen
 67 Schrader Electronica, Amsterdam
 68 Tempofoon, Tilburg
 69 Brandsteder Electronics, Badhoevedorp
 70 Siemens Nederland, Den Haag

- 71 Wüst & Zn, Amsterdam
 72 Radoma, Amsterdam
 73 Martijn, Ede
 74 NVRD, Amsterdam
 75 Rema Electronics, Amsterdam
 76 Electrotechniek, Amsterdam

- Stand
 77 Inelco-Holland, Amsterdam
 78 Minnesota, Leiden
 79 Radium, Tilburg
 80 Naho, Amsterdam

- 81/101 Borsumy Wehry Ned., Den Haag
 82 Herberhold, Batterijfabriek, Utrecht
 83 Hapé, Amsterdam
 84 Kluwer, Deventer
 85 Haagtechno-Kalorik, Den Bosch
 86 Zeva, Oosterhout
 87 Tels & Co, Amsterdam
 88 Regoort, Rotterdam
 89 Elektoor Beek (L.)
 90 Perlstein & Roeper Bosch, Amsterdam

- 91 Hi-Lo Luidsprekerboxen, Westzaan
 92 Nederlandse Boekenclub, Den Haag
 93 Elektronica, W.B., Amsterdam
 94/95 Auditrade, Amsterdam
 96 Agfa-Gevaert, Rijswijk
 98 Archer International, Huizen (N.H.)
 99 Kliffen, Amsterdam
 100 R.I.O., Mijdrecht

- 101/81 Borsumy Wehry, Den Haag
 102 Hirschmann, Weesp
 103 Acoustical, Kortenhoeft
 104 Transmetra, Limmen (N.H.)
 105 Fourtex, Amsterdam
 106 Rijn, Willem van, Amsterdam

HI-FI CORNER:

- 107 Enga Sound, Haarlem
 108 Transtec, Rotterdam
 109 Audioscript, Loosdrecht
 110 Delcon Holland, Den Haag
 111 Interaudio-Bose, Frankfurt a.M.

- 112 t/m 115 Federation of British Audio, waaronder:
 112 Radford,
 113 B & W Electronics Ltd.,
 114 KEF Electronics
 Quad
 115 Tannoy Ltd.

Het Postmuseum op de FIRATO '71

Evenals in 1967 en 1969 zal het Nederlandse Postmuseum, op uitnodiging van het Firato-bestuur en RAI N.V., een inzending op niet-commerciële basis verzorgen voor deze tentoonstelling.

Onderwerpen zijn ditmaal: „20 jaar technische verzorging door PTT van TV-uitzendingen” en „Het natuurkundige principe van kleurentelevisie”.

Bij het eerste onderwerp wordt, met behulp van lopende lichtlijnen, getoond hoe reeds vanaf de eerste TV-uitzendingen in 1951 de Nederlandse TV-energiezenders vanuit het audio- en videoschakelcentrum te Hilversum werden gestuurd. Ook het uitzenden en ontvangen van Eurovisie-programma's wordt gedemonstreerd. Verder wordt een straalverbinding ingeschakeld, die door bezoekers met de hand kan worden onderschept.

Het tweede onderwerp handelt over het ontleden van wit licht in het volledige kleurspectrum en menging van de bij TV gebruikte hoofdkleuren rood, groen en blauw.

Bezoekers zullen elke 20 minuten een demonstratie met deskundige uitleg kunnen volgen in de Hoofdentreehal van het RAI-gebouw, waar de stand van het Postmuseum zal worden opgesteld.



Telefonische afstandbediening van dicteerapparaten



Het toenemende briefverkeer en het tekort aan typistes dwingen de ondernemer om de organisatie van zijn kantoren te rationaliseren. De eerste stap leidde tot het dicteerapparaat: uitwerken van stenogrammen door typistes en de daarmee verbonden wachttijd voor het personeel komen niet meer voor en het is mogelijk om ook buiten de kantoorlijden te dicteren.

Een juiste werkverdeling tussen typistes en opneem-apparatuur is volgens Siemens alleen mogelijk met het dictaat per telefoon. Hiertoe ontwikkelde Siemens voor bijkantoorinstallaties de noodzakelijke stuurinrichtingen voor afstandsbediening. Men dicteert over de telefoon en gebruikt de individuele cijfers van de kiestoetsen of -schijf van het telefoontoestel voor het geven van „start“, „stop“, „terugspoelen“, „weergeven“ en „wissen“ bevelen. De sturing is uitgevoerd met elektronische componenten en ESK-relais in de zelfde modulaire bouwtrant als de Siemens-kruispuntinstallaties.

Het hoofd van de typekamer ziet aan de lampen op haar telefoontoestel welke apparaten bezet zijn en of de geluidsbanden moeten worden verwisseld.

EXAMENS

De examens voor Elektronica-monteur en Elektronicatechnicus in het NAJAAR 1971 zullen worden gehouden op:

ELEKTRONICA-MONTEUR

schriftelijk	mondeling *)
5 oktober 1971	29 en 30 november 1971
	13 en 14 december 1971

ELEKTRONICA-TECHNICUS

eerste deel	tweede deel *)
6 oktober 1971	22 en 23 november 1971
	6 en 7 december 1971

De schriftelijke examens worden afgenomen in het gebouw „TIVOLI“, Lepelenburg te Utrecht.

De mondelinge examens vinden plaats in „DE VLIET-SCHOOL“, Van Tuyll v. Serooskerkenstraat 2 te Voorburg. Aanmelding uiterlijk 15 september 1971 door inzending van een aanmeldingsformulier dat op aanvraag wordt verstrekt.

Secretariaat
Examencommissie

*) wijzigingen voorbehouden

TENTOONSTELLINGSKALENDER 1971

- 31. 8- 3. 9 National Audio Visual Aids Exhibition, Londen
- 3. 9- 7. 9 High Fidelity 1971, Milaan
- 5. 9-12. 9 Leipziger Messe
- 10. 9-19. 9 Firato, Rai-Amsterdam
- 13. 9-18. 9 ILMAC 71, Bazel
- 23. 9-26. 9 HiFi-Exhibition, Kopenhagen
- 23. 9- 2.10 SICOB: Salon Int. de l'Informatique, de la Communication et Organ. du Bureau, Parijs
- 25. 9- 6.10 Electronica, Turijn
- 29. 9- 7.10 Het Instrument, Rai-Amsterdam
- 30. 9- 6.10 Instrument Automation Exh., Johannesburg
- 1.10- 7.10 Electronica tentoonstelling, Osaka
- 4.10- 7.10 ISA-Instrument Automation Conference and Exh., Chicago
- 4.10- 6.10 National Electronics Conference, Chicago
- 5.10- 8.10 Electronics, Instrument Exh., Manchester
- 6.10-17.10 Systemotechnika 71, Leningrad
- 12.10-17.10 HiFi-Stereo, Wenen
- 14.10-20.10 Interkama, Düsseldorf
- 18.10-22.10 Eurocon 71, Lausanne
- 21.10-26.10 International Audio and Music Fair, Londen
- 5.11-14.11 Deutsche Industrieausstellung, Berlijn
- 8.11-12.11 Laser - Opto-Elektronik, US Trade Center, Frankfurt
- 9.11-14.11 International Electrotechnical Trade Fair, Göttingen
- 10.11-13.11 Int. Fachausstellung für industrielle Elektronik, Wenen
- 29.11- 3.12 Ausstellung „Programmierter Unterricht und 2 Int. Symposium System-Management, München
- 29.11- 3.12 System 71 „Computers en hun toepassingen“, München.

TENTOONSTELLINGSKALENDER 1972

- 19.1-22.1 Internecon, Tokio
- 11.2-14.2 Audiart '72, Int. tentoonstelling voor HiFi en Stereo, Antwerpen
- 29.2- 2.3 Electro-Optics Intern, Brighton
- 9.3-14.3 Festival International du Son, Parijs
- 12.3-21.3 Leipziger Messe
- 14.3-18.3 11e DIDACTA, Hannover
- 6.4-11.4 Salon International des Composants Electroniques, Parijs
- 15.4-25.4 56 Schweizer Mustermesse, Bazel
- 20.4-28.4 Hannover Messe
- 8.5-12.5 International Instruments, Electronics Automation Exhibition, Olympia, Londen
- 21.5-25.5 TV and Radio Trade Show, Londen
- 31.5-11.6 Salon International Radio-TV-Electroacoustique, Parijs
- 21.6-23.6 Opto-electronics Design Engineering (Conférence en tentoonstelling), Geneve
- 26.6-30.6 Colloque international: „Electronique et aviation civile“, Parijs
- 17.7-22.7 Electra 72, Electrical, Electronic and Nuclear Trade Fair, Johannesburg
- 4.9- 8.9 International Broadcasting Convention, Londen.

• Deze opgave kwam nog niet voor op de vorige tentoonstellingskalender.

Noviteiten op de Firato '71



In dit overzicht zijn alleen nieuwe produkten opgenomen volgens opgave van de exposanten en voorzover men ons daarvan in kennis stelde.



7 Benelux Musical Instruments, Rijswijk (ZH)

is de verkooporganisatie van RIHA orgelfabrieken. Naast enige belangrijke technische wijzigingen is de gehele serie RIHA modellen uiterlijk verfraaid en zijn enige nieuwe modellen aan het assortiment toegevoegd. Het model *Largo* bijvoorbeeld heeft een aantrekkelijk meubel en een indrukwekkende hoeveelheid speelhulpen, waaronder presets (automatische registerschakelingen).

De grotere modellen *Adagio* met 25-tonig pedaal en *Allegro* met 32-tonig pedaal zijn nu eveneens uitgerust met Sustain op het pedaal.

8 Domp, Amsterdam

Behalve elektronische orgels worden ook stereo HiFi-produkten van het merk *Yamaha* geëxposeerd en gedemonstreerd. Een technisch snufje op de *Yamaha* afstemmers is de „auto touch tuning“. Door het simpele aanraken van de afstemknop

wordt automatisch de AFC uitgeschakeld. Indien men nu de plaats van een station op de schaal heeft gelocaliseerd, laat men de afstemknop los en de afstemmer zal nu volkomen automatisch optimaal op dit station afstemmen, omdat met het loslaten van de afstemknop de AFC weer werd ingeschakeld.

12 van Doorn International, Veenendaal

exposeert de allernieuwste *Viscount* orgels.

19 Fodor, Rotterdam

presenteert een nieuwe videorecorder van *Akai*, de VT700 en een nieuwe draagbare videorecorder, de VTS100. Meerdere bandrecorders en -dekken hebben nu de glas-kristal ferrietkop. Ook bij *Fodor* speciale aandacht voor 4-kanalen stereo.

20 Solo Sound, Hilversum

Solo Sound, bekend van de *Solo Sound* boxen en doe-het-zelf-kits, heeft ten behoeve van zijn cliënten een automatische platen-schoonmaakmachine in bedrijf genomen.

Om iedereen in de gelegenheid te stellen zijn platen te reinigen, is deze machine ook op de *Firato* aanwezig. Iedereen kan daar, tegen een geringe vergoeding, zelf platen schoonmaken of laten schoonmaken. Wij zijn reeds in de gelegenheid geweest om deze machine te proberen. De resultaten bleken geweldig te zijn. Zelfs de smerigste en vuilste platen waren na de behandeling weer als nieuw.

Solo Sound garandeert dan ook dat alle behandelde platen – afgezien van eventuele aanwezige mechanische beschadigingen – weer geheel als nieuw zullen zijn. Ook ruis e.d. veroorzaakt door gebruik van diverse soorten reinigingsmiddelen is na afloop geheel verdwenen. Aangezien deze schoonmaakmachine ook qua werking erg interessant is, hopen wij hierop – na de *Firato* – nog nader terug te komen. Voorlopig kunnen wij u alleen aanraden een kijkje te gaan nemen in de *Solo Sound* stand en uw vieze plaat(en) mee te nemen.

22 Roezen, Maarn

heeft een GRM kabelblok, waarmee tot 10 stereo/mono hoofdtelefoons op één stel luidsprekeransluitingen kunnen worden aangesloten.



Stand 8
AM/FM stereo-afstemmenversterker
CR-700 Yamaha.

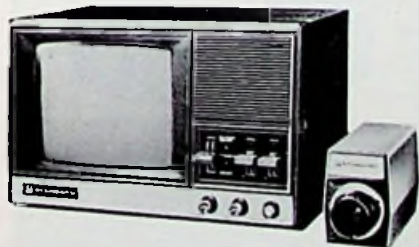


Stand 90

Digitale klokradio met wekker van Pusan, Zuid-Korea



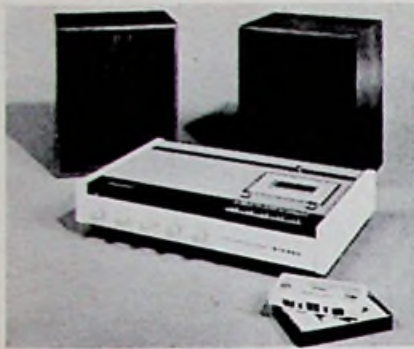
Stand 12
Viscount-orgel model C-120.



Stand 19
TV-Intercomsysteem van Standard Radio Corp.



Stand 19
Complete draagbare videoinstallatie voor opnamen en weergeven *Akai-VTS100*.



Stand 25
Stereo cassetterecorder Erres, type RS6203



Stand 25
HiFi-stereocombinatie Erres, type RS2422



Stand 26
Telefunken magnefoon M230 uitgevoerd met schuifregelaars



Stand 26
Keukenradio K105 van Telefunken.

25 Erres Nederland, Rotterdam

De grote interesse van het publiek voor kleur is bij Erres terug te vinden in een serie nieuwe KTV-modellen met 110°-beeldbuis. In afmetingen onderscheiden deze apparaten zich praktisch niet van vergelijkbare zwart-wit ontvangers.

In de sector zwart-wit toestellen is een duidelijk toenemende vraag naar draagbare toestellen waar te nemen.

Op het gebied audio-apparatuur zien we een nieuw combinatietoestel, type RS2422, een HiFi-stereo combinatie van platenspeler, versterker en FM-afstemmer. Continu vermogen $2 \times 15W$. FM-ontvanger met 4 instelbare voorkeuroetsen.

In de markt van afspeelapparatuur vallen duidelijke verschuivingen te onderscheiden. De belangstelling voor de cassetterecorders en voor de radiorecorders vertoont een sterke stijging. Bij de bandrecorders valt een verschuiving van de goedkopere naar de duurere typen stereo en HiFi-recorders waar te nemen.

Een analoge situatie zien wij bij de grammofoons en tunersterkers. Genoemde tendenzen vindt men weerspiegeld in het programma, dat Erres op de Firato zal tonen.

26 AEG, Amsterdam

Evenals voorgaande jaren exposeert AEG de toestellen uit het Telefunken programma. Ook dit jaar komt Telefunken met enige nouveautés, waarvan we enkele in het kort zullen beschrijven.

Digitale 101

Dit radiotoestel, met FM en middengolf, heeft een ingebouwde digitale klok, d.w.z. een direct afleesbare klok. Met dit toestel kan men worden gewekt met een aangename zoemtoon of met muziek, of met allebei.

Keukenradio K 105

De radio heeft drie golfbereiken FM, middengolf en kortegolf. Het toestel kan ge-



Stand 26
Telefunken ontvanger met digitale klok en wekker.



Stand 38
Magnefoondek Beocord 1200

makkelijk tegen de onderkant van een keukenkastje worden gemonteerd. Een grote in/uit schakelaar.

Nieuwe magnefoons met schuifregelaars

De nieuwe Telefunken bandrecorders M 210, M 230, M studio 44 en M 291 HiFi zijn voorzien van moderne schuifregelaars. Op de AEG-stand zullen tevens een videocassetterecorder en een video-spoelenrecorder worden geëxposeerd.

29 Imperial, Amsterdam

Vrijwel alle TV-toestellen van Imperial hebben nu de, door IEC en DIN voorgestelde, universele antenne-ingang (ook rechtstreeks voor CA-systemen).

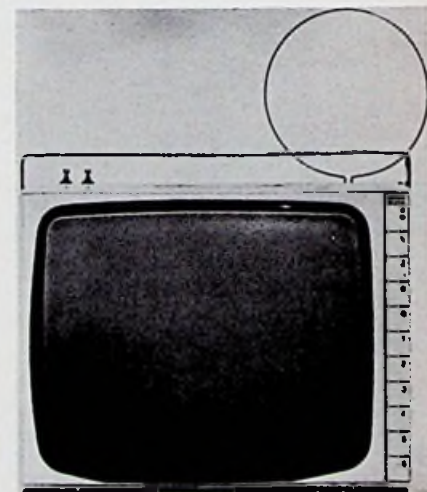
38 B & O Nederland, Kortenhoeft

Bang & Olufsen Nederland gebruikt, dit jaar het 10-jarig jubileum als B & O-importeur vierend, de Firato om enkele nieuwe ontwikkelingen te introduceren.

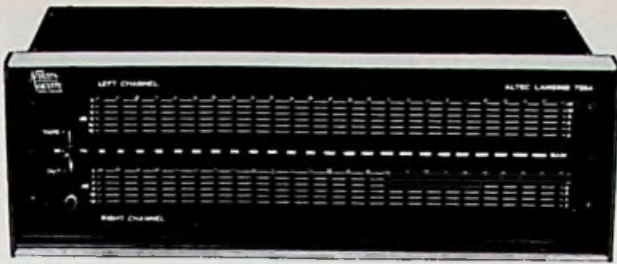
De twee meest in het oog springende noviteiten in het nieuwe programma zijn wel de Beolit 400 en 600, draagbare radio's van een totaal afwijkende conceptie.

Allereerst is daar de functionele vormgeving. Het is een slank, compact model, met sterk vereenvoudigde bediening d.m.v. schuifpotmeters. Beide apparaten bezitten een luidspreker met keramische magneet en een zeer grote membraan, waardoor een hoog rendement is ontstaan. De Beolit 400 is een FM-ontvanger, de Beolit 600 heeft daarbij nog 2 AM-golfbereiken. Beide apparaten zijn voorzien van een bandrecorder-aansluiting, de Beolit 600 heeft tevens een aansluiting voor een hoogohmige grammofoon en voor een externe luidspreker. Voor aansluiting op het lichtnet is voor beide portables een netvoedingsapparaat verkrijgbaar, dat bij gebruik de batterijen automatisch uitschakelt.

De jongste telg in de B & O zwart/wit TV-serie is de Beovision 600. Deze „lichtgewicht” TV-ontvanger (13,1 kg) is van een opvallend charmante conceptie. Het toestel heeft een 44 cm beeldbuis en is geheel getransistoriseerd, heeft een „instant on” schakeling, zodat het geen opwarmtijd meer



Stand 38
Lichtgewicht TV-ontvanger Beovision 600.



Stand 52
Bandbreedte/
tooncorrectiefilter ty-
pe 729A van Altec-
Lansing.

kent. De uitvoering met ingebouwde anten-
nes voor VHF en UHF, een draagbeugel
over de gehele breedte, een zelfoprollend
netsnoer, verzonken druktoetsen en de
stootvaste kast, maakt het apparaat prettig
transportabel en overal bruikbaar.

Ook de *Beovision 900* is een nieuwe draag-
bare zwart/wit TV, eveneens uitgerust met
de „instant on” schakeling, waardoor beeld
en geluid direct na het inschakelen aanwezig
zijn.

Op recordergebied is nieuw de *Beo-
cord 1600* (11,7 kg), een viersporen stereo
recorder met een technische uitrusting,
zoals tot nog toe slechts tweesporen bandre-
corders die kenden. De recorder heeft o.a.
een 8-polige synchroommotor, hyperbolisch
geslepen toonkoppen, een fotostop-inrich-
ting en een stereo versterker met 2×20 W
muziekvermogen. De Beocord 1600 is zo-
wel in horizontale als verticale positie te
gebruiken. In tape dek uitvoering is dit
model over enige tijd ook verkrijgbaar als
het type *Beocord 1200*.

Een serie geheel nieuwe luidsprekerboxen
wordt ook geïntroduceerd. De belangrijkste
hiervan is de *Beovox 5700*, een geheel nieuw
ontwikkelde luidspreker in monitorkwali-
teit.

Tenslotte brengt B & O een nieuw KTV-ap-
paraat: *Beovision 3400 SJ*. Dit toestel heeft
niet alleen de reeds bekende 110° beeldbuis
maar ook de nieuwste technische vinding:
„actieve convergentie”. Deze noviteit, is
het resultaat van nieuwe ontwikkelingen en
vindingen, waardoor een heldere kleuren-
weergave en scherpe beeldcontrasten over
het gehele scherm, zelfs tot in de uiterste,
kritieke hoeken, worden bereikt. Ook ont-
staat hierdoor bij zwart/wit uitzendingen
een beslist monochrome weergave.

41 Bovema Emi Elaprat, Haarlem

zal de nodige aandacht schenken aan 4-
kanaals weergave. Van *JVC Nivico* is er een
4-kanalen stereo platenspeler en een 4-
kanalen stereo versterker. Van hetzelfde
fabrikaat een portable TV in moderne vorm-
geving.

44A Kinotechniek, Zwanenburg

Te presenteren noviteit: *Martin Persson*
luidsprekerboxen.

46 Neonvox, Wilp

komt met een elektrische piano, waarop ook
klavecimbel, harp enz. kan worden ge-
speeld, in combinatie met Lowther luid-
sprekercombinaties.

47 Iemke Roos, Amsterdam

Exposeert producten van *RJM* en *Electro*
Voice. Nieuw bij *Electro Voice*, een serie
gunstig geprijsde condensator microfoons,
een studio monitorluidspreker en de ste-

reo-4 decoder voor het door de Amerikanen
gebruikte 4 kanalen stereo systeem.

48 Syma International, Dordrecht

Een revolutionair nieuwtje komt van *Scott*,
de afstemmer 433. Geen normale afstem-
schaal, maar een digitale schaal. Er zijn vier
manieren om af te stemmen.

- zoals we gewend zijn, met de hand.
- door middel van een geprogrammeerde
ponkskaart.
- automatische keuze van elk goed door-
komend programma.
- automatische keuze van elk goed door-
komend stereo programma.

50 Uylenburg, Haarlem

Van *Isophon* worden een aantal nieuwe
luidsprekerboxen getoond. Aan de bouw-
sets is een type toegevoegd van 50...75 W,
waarbij een HiFi-stereotestplaat wordt ge-
leverd.

Van *Schadow* is de serie ZF druktoets-
schakelaars nieuw, waarbij een kleurindica-
tie aangeeft of de toets al dan niet is inge-
drukt. Voor die gevallen waar een signale-
ring gewenst is, doch een indicatielampje
achterwege kan blijven, betekent dit een
aanzienlijke besparing op montagekosten,
stroomvoorziening e.d.

52 Selectronic, Amsterdam

komt met diverse noviteiten. Uit Frankrijk
een nieuwe professionele draaitafel, die
voor vak- en amateurgebruik werd gebouwd
door *Barthe*, Parijs, type *Rotofluid*. De
Rotofluid komt in twee modellen met als
enige verschillen: in de professionele ma-
chine een plateau van 4,5 kg en een 16-polige
synchroommotor en in de semi-professionele
uitvoering een plateau van 2 kg en een 4-
polige synchroommotor.

Altec ontwikkelde uit het professionele
Acousta Voicing een systeem voor algeme-
ner gebruik, de *Acousta Voicette*. Het
systeem bestaat uit een geheel gecalibreer-
de, kritische bandbreedte-tooncorrectiefil-
ter, ontworpen om een aanpassing van het
geluidssysteem aan de gebruiksruimte mo-
gelijk te maken.

Het systeem neemt *niets* weg van het bruik-
bare deel van een geluidsprogramma, maar
brengt die speciale frequenties, die de kam-
mer en de geluidsinstallatie tezamen „over-
dreven” sterk weergeven, terug tot het ni-
veau van de „normaal” weergegeven tonen
in deze ruimte.

Nieuw van *MB-Electronic* is de condensa-
tormicrofoon C-540 Varioset. Deze micro-
foon wordt tegen een redelijke prijs, com-
pleet geleverd, dus met microfoonverster-
ker met ofwel nier- ofwel rondgevoelig
kapsel, met statiefklem, met windkap, kabel
met pluggen, met 2 Varta 74 batterijen; het
geheel in luxe etui.

Stand 47
Condensatormicrofoon
van
Electro
Voice.



Stand 47
Stereo-4-
decoder van
Electro
Voice.



Stand 48
Digitale FM-stereoafstemmer van *Scott*.



Stand 52
Rotofluid draai-
tafel van *Barthe*.



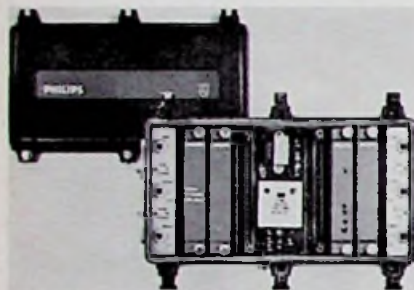
Stand 54
HiFi-stereo tuner/versterker (2×18 W) type
22RH702.



Stand 54
Magnetodynamisch element met bi-radiale
naald type 22GP401.



Stand 54
HiFi-stereo magnefoonversterker N4450.
Uitgangsvermogen 2 x 20 W.



Stand 54
Versterker die wordt toegepast in de
hoofdkabels (trunklijnen) van kabeltelevisie-
netten, geschikt voor tweezijdig verkeer.

54 Philips Nederland, Eindhoven

Philips brengt dit jaar op de Firato in de categorie bedrijfstelecommunicatie-apparaat twee noviteiten: een nieuwe uitvoering in zakformaat van de semafoon en een nieuwe portofoon.

De semafoon is de opvolger van de sinds 1964 in gebruik zijnde semafoon. Dankzij een ver doorgevoerde miniaturisatie door toepassing van „dunne film“ technieken en IC's heeft men het volume met maar liefst een factor tien kunnen terugbrengen. De voeding geschiedt vanuit een oplaadbare nikkel-cadmium batterij. Voor draagbare toepassing introduceert Philips zijn nieuwste professionele FM-portofoon. Bij het ontwerp is gestreefd naar een zo klein en zo licht mogelijk apparaat, dat toch robuust is gebouwd. Evenals bij de semafoon wist men, door gebruik te maken van „dunne film“ technieken, IC's en door toepassing van een nikkel-cadmium batterij, een zeer handzaam apparaat te ontwikkelen.

Ook nieuw is een inbraak-alarmparaat, dat op eenvoudige wijze door de gebruiker zelf kan worden geïnstalleerd. Het apparaat is bestemd voor de beveiliging in woonhuizen, kantoren, winkels, werkplaatsen e.d. (Zie RE 14-1971).

De platenspeler 202 Electronic zal op de Firato in een nieuwe uitvoering worden getoond.

Zo is bij de nieuwe uitvoering de snelheidsregeling veranderd. Bij het vorige model werd de tegen-EMK van de motor gebruikt om de snelheid aan te passen. Nu is aan de motor een tachogenerator gekoppeld, welke

Stand 54



De Philips VCR N1500 geschikt voor het opnemen en weergeven van zowel zwart/wit als kleurentelevisiebeelden.

als dynamo fungeert. De spanning die deze afgeeft is recht evenredig met de snelheid van de motor. Deze spanning wordt nu als basis voor de snelheidsregeling gebruikt. Voorts is de 202 Electronic standaard uitgerust met het MD-element 22GP400. De derde belangrijke verandering is de stroboscopische schijf op het draaiplateau. Hiermede kan de juiste snelheid visueel gemakkelijk worden gecontroleerd.

Een nieuw element, dat Philips op de Firato introduceert, is de 22GP401, een element met bi-radiale naald. Dit element ligt qua specificatie en prijs tussen de typen 22GP400 en 22GP412.

Verder worden twee HiFi stereo spoelen-recorders geïntroduceert. Allereerst type N 4418, deze mag gezien zijn specificatie tot de hogere klasse recorders worden gerekend. De recorder heeft 3 motoren en 3 koppen. Drie snelheden zijn mogelijk, terwijl 4 sporen beschikbaar zijn. De maximale spoeldiameter bedraagt 18 cm. Het apparaat heeft twee ingebouwde 10W HiFi-versterkers en is gemakkelijk te bedienen dankzij de toepassing van schuifpotmeters, schuifschakelaars en elektronische schakelaars. De recorder kan zowel horizontaal als vertikaal worden gebruikt. Er is een elektronisch geregelde gelijkstroommotor gekoppeld aan de aandrijfas, terwijl twee gelijkstroom luchtspleetmotoren voor de aandrijving van de beide spoelchotels zorgen. Tijdens het bandtransport wordt de bandspanning afgetast. Deze spanning is een maat voor de correctiestroom waarmee de beide motoren van de spoelchotels worden geregeld.

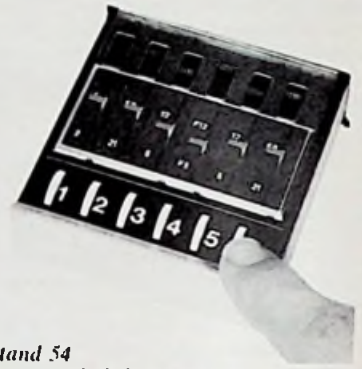
De ingebouwde 2 x 10 watt HiFi-versterker in deze recorder kan onafhankelijk worden gebruikt, zonder dat de motoren lopen. De versterker heeft een ingebouwde voorversterker zodat een platenspeler met een magneto-dynamisch element kan worden aangesloten. Verder zijn er ingangen voor een radio-ontvangeenheden, microfoon links en rechts, hoofdtelefoon, diode en luidsprekerboxen.

De tweede nieuwe recorder is de N 4450, die tot de topklasse behoort. Ook dit apparaat heeft een loopwerk met drie motoren. Spoelen tot max. 26,5 cm kunnen worden toegepast. De machine is uitgerust met een „automatic reverse“ inrichting. De „automatic reverse“ maakt het mogelijk om aan het einde van de band de bandrichting automatisch om te draaien. Voor de weergave is een HiFi-stereo eindversterker ingebouwd met een uitgangsvermogen van 2 maal 20 watt sinus.

In de recorder is een schakelblok met een



Stand 54
HiFi-stereomagnefoon N4418 (2 x 10 W).



Stand 54
D.m.v. schakelaars en potmeters die zich in een uitschuiflaadje bevinden kunnen bij de nieuwe Philips TV-apparaten de zenders vooraf worden ingesteld.

24-uren schaal ingebouwd. Met deze voorziening kan de recorder automatisch in werking gesteld of gestopt worden op een vooraf ingesteld tijdstip. Voorts zijn er schakelaars voor ruis, rumbel en fysiologie. De volume-, balans-, hoge en lage tonenregelingen zijn uitgevoerd als schuifpotmeters. De ingangen voor microfoons worden niet geschakeld door de ingangsschakelaar. Het is zodoende altijd mogelijk de signalen van de microfoons met een ander ingangssignaal te mengen. De eindversterkers zijn beveiligd tegen kortsluiting en overbelasting.

Op een massieve metalen plaat zijn 6 magnetische koppen met geleidepennen gemonteerd. Van links naar rechts vinden we koppen met de volgende functies: $\frac{1}{4}$ spoor weergeefkop, $\frac{1}{4}$ spoor opneemkop, $\frac{1}{4}$ spoor wiskop voor de sporen 4 en 2; $\frac{1}{4}$ spoor wiskop, $\frac{1}{4}$ spoor opneemkop en een $\frac{1}{4}$ spoor weergeefkop voor de sporen 1 en 3. Uiterst links en rechts zijn de toonassen geplaatst met de bijbehorende aandrukrol.

Een der belangrijkste nouveautés op de Firato is de video cassette-recorder. De video cassette-recorder N 1500 is speciaal ontwikkeld voor het vastleggen en weergeven van zowel zwart/wit als kleurentelevisiebeelden.

Als drager van het televisie-videosignaal wordt gebruik gemaakt van een half inch brede magneetband, die is opgeborgen in een cassette. Deze cassette is op uiterst eenvoudige wijze met behulp van een lift in de recorder te brengen. In de cassette (formaat: 13 x 15 x 3,5 cm) zijn twee bandspoelen boven elkaar geplaatst. De cassette be-

vat een hoeveelheid magneetband voldoende voor een maximale speelduur van 60 minuten.

Naast het mechanisme voor het inbrengen, heen- en terugspoelen en aftasten van de band is de recorder voorzien van zowel een ontvangedeelte voor de VHF- en UHF-band, als van een circuit dat het mogelijk maakt de op de magneetband vastgelegde informatie direct aan de antenneaansluiting van een normale TV-ontvanger toe te voeren.

Dankzij de toepassing van een eigen tuner, is het mogelijk, dat een programma wordt opgenomen terwijl naar een ander programma wordt gekeken.

Bovendien is de video cassette-recorder voorzien van een schakelklok, die het de gebruiker mogelijk maakt tijdens een vooraf ingestelde tijdsperiode een opname te maken waarna de recorder automatisch wordt uitgeschakeld.

Door een groen indicatielampje wordt aangegeven of de tuner juist is afgestemd en een videosignaal met kleurinformatie wordt aangeboden voor registratie. Een rood indicatielampje signaleert of de band al of niet over 180° rond de trommel – waarin de videokoppen ronddraaien – is geplaatst.

De afdeling Elenco toont haar volledige serie bouwpakketten, onderdelenpakketten en luidsprekers. De volgende onderdelenpakketten zijn nieuw: knipperlicht NL 7011, toongenerator NL 6832 (20...200000 Hz), stereoversterker NL 6914 (2 x 6 W continu), stereostuurversterker NL 6923, stereoversterker NL 6920 (2 x 40 W) en de IC-versterker NL 6833.

Op de Firato een nieuwe activiteit: luidsprekercombinaties. Dit zijn in feite een soort onderdelenpakketten die alle elektrische onderdelen bevatten voor het bouwen van een luidsprekerbox, t.w.: HiFi-luidsprekers, scheidingsfilters, eventuele aanpassingsweerstand en bovendien een uit-

gebreide bouwbeschrijving van de kast die het meest voor deze combinatie geschikt is. Die kast dient zelf gemaakt te worden, waarbij men alle vrijheid heeft de kleur en verdere afwerking aan te passen aan het huiskamerinterieur.

De nieuwe luidsprekercombinaties zijn een selectie uit de meest populaire bouwvoorbeelden in het bekende boekje „Luidsprekerbehuizingen voor zelfbouw“.

In de sector geluid en beeld laat Philips haar complete pakket zien. In de geluidsector is dit de public address en private address apparatuur (persoonzoek- en intercomsysteem). Nieuw in dit programma zijn twee condensator microfoons, een halsmicrofoon, een versterker, een serie geluidszuilen en een intercomsysteem. In de beeldsector laat de afdeling Beeld en Geluid een aantal applicaties van televisie voor (semi)professioneel gebruik zien. Deze apparatuur is in diverse groepen te verdelen: nl. de opname-apparatuur (camera's), de weergave-apparatuur (monitors), randapparatuur (b.v. keuzeschakelaar) en de registratie-apparatuur (videorecorders).

57 Bakker en de Haan, Amsterdam amsterdam

Stelt nieuwe ERA platenspelers ten toon.

63 Amroh, Muiden

De inzending van Amroh zal vrijwel volledig in het teken staan van werkelijkheidsweergave apparatuur.

Van Wharfedale wordt een nieuwe serie luidsprekerkasten getoond en één van de eerste cassetterecorders met het Dolby systeem, ook van Wharfedale.

Nieuw bij Amroh is de vertegenwoordiging

van het topmerk Marantz. Versterkers en afstemmer/versterkers met zeer goede specificaties, voor een zeer goede prijs, tot f 6650.

65 Sieverding, Amsterdam

Als noviteit van Grundig zien we o.a.: de nieuwste uitvoering van de draagbare ontvanger Ocean-Boy 1000, met ingebouwd voedingsdeel en, indien aangesloten op het net, een uitgangsvermogen van 7 W. Uitgerust met een doorlopende korte golfbereik van 5,9...16 MHz. Een druk op de knop is voldoende, om de daarin liggende omroepbanden, 19m, 25m, 31m, 41m en 49m, apart in te schakelen. De afstemschaal voor deze banden bevindt zich aan de bovenzijde van het apparaat.

Een nieuwe afstemmer/versterker is de RTV 900. Uitgangsvermogen 2 x 25 W sinus. Het FM-ontvangstgedeelte is met inschakelbare veldsterktemeter uitgerust. Het afsteminstrument kan bij FM-ontvangst worden omgeschakeld op een veldsterktemeter van ongeveer 20 µV tot 10mV, waardoor de sterkte van zenders met hetzelfde programma kan worden vergeleken en moeiteloos op de sterkste zender kan worden afgestemd. Bij gebruik van een draaibare antenne is de veldsterkte een goed hulpmiddel bij het optimaal richten van de antenne.

66 Electronic Products, Vlaardingen

vraagt aandacht voor Kosmeier meet- en aansluitnoeren met siliconen en PVC isolatie.

68 Tempofoon, Tilburg

In het programma van Tempofoon een stereo cassetterecorder met Dolby systeem van The Fischer type RC 80. Ook is er een nieuwtje van Garrard, een platenspeler met fouthoekloze arm, de Zero-100.

70 Siemens Nederland, Den Haag

Nieuwe radio- en TV-apparatuur, megafoons, videorecorders en studioapparatuur op de Siemens stand. (zie ook blz. 670)



Stand 57
Richard Allen 3-weg luidspreker-systeem „Flamengo“ 35 ... 18000 Hz/30 W.



Stand 57
Eramatic 3 met elektronisch gestuurde arm. De sturing geschiedt d.m.v. een motor en foto-elektrische cellen.



Stand 63

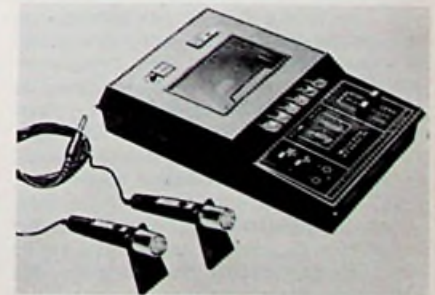
Stereocassette speler van Wharfedale met Dolbysystem.



Stand 63
FM-stereoafstemmer. Vervorming mono < 0,1%, vervorming stereo < 0,1%. Prijs f 4350.



Stand 65
Afstemmer/versterker RTV900 HiFi van Grundig.



Stand 68
Stereocassettespeler van The Fisher met Dolbysystem.

71 Wüst, Amsterdam

heeft belangrijke informatie over de *Pioneer* Quadrafonic ontvanger, QX8000. De QX8000 maakt het mogelijk conventionele stereofonische programma's, nu via 4 kanalen weer te geven. Door twee ingebouwde systemen kunnen dit stereofonische banden en platen, maar ook radioprogramma's zijn. Verder presenteert Wüst o.a. een 4 kanalen versterker met quadralizer, de QL600, de SD1000 stereo HiFi test-eenheid met ingebouwde oscilloscoop voor de consument en een elektrostatische hoofdtelefoon (SE100) met junction box JB100 met een frequentie-weergave van 20...35000 Hz.

75 Rema, Amsterdam

vraagt bijzondere aandacht voor een paar nieuwe artikelen uit haar programma. Van *Dual* zijn er de nieuwe platenspelers 1214 en 1218, waarvan het model 1214 te leveren is met een 2- of een 4-polige motor. De *Dual* luidsprekerboxen zijn inwendig aanzienlijk verbeterd. Er is een nieuwe afstemmer/versterker, de CR 50. *Empire* heeft een geheel nieuwe serie elementen uitgebracht. Het topelement de 1000/ZE is ontwikkeld om tegemoet te komen aan de eisen van de professionele gebruikers, zoals opnamestudio's, omroepstudio's en laboratorium toepassing. Een nieuwtje van *Goodmans* is een dome-tweeter van ongekende kwaliteit. Op het gebied van mengpanelen zijn er nieuwtjes van *Rodec*.

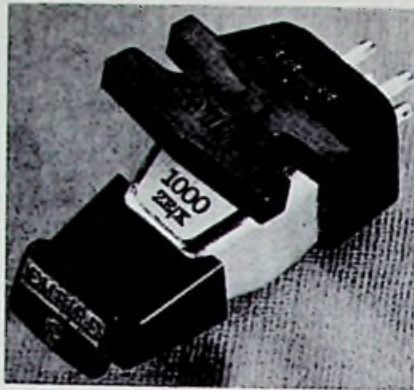
76 Electrotechniek, Amsterdam

neemt deel aan de *Firato '71* met vier van de door haar vertegenwoordigde fabrieken. *Blaupunkt*: kleurentelevisie, zw/w TV, videoapparatuur, HiFi-Radio, radio, portables, afspeelapparatuur. *Uher*: magneetfoons, cassette magneetfoons. *Bosch*: antenneteknik, antenne systemen, camera's en monitoren. *Maja*: TV, TV-meubels en onderstellen, bergmeubels, radio en afspeelapparatuur. In een van de vijf demonstratieruimten is in het kader van „35 jaar *Blaupunkt* in Nederland” aandacht besteed aan de ontwikkeling van radio en televisie in de afgelopen 35 jaar en aan de toekomst. Als bijzonderheid kan worden vermeld, dat enkele zgn. Futuristische *Blaupunkt* modellen worden tentoongesteld, met als thema „*Electronica en design*”.

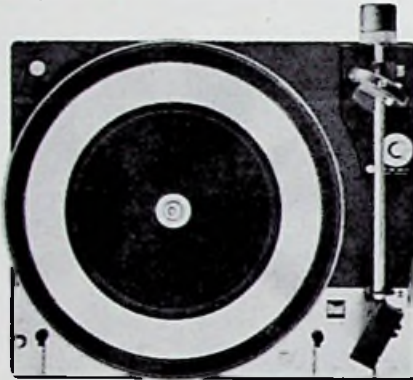
77 Inelco, Amsterdam

Het nieuws van *Inelco* komt dit jaar uit de hoek van *Kenwood*, fabriek van tuners, tuner-versterkers, versterkers en boxen, en van *Teac* welke fabriek professionele en semi-professionele bandrecorders vervaardigt (tape-dekken).

Nieuw van *Kenwood* onder andere: de KR5170, een stereo tuner/versterker, vermogen 30 watt per kanaal, die een ingebouwde elektronische „rhythm composer” heeft. Twaalf verschillende ritmes van rock, bossanova, beat, wals, mars, enz. kunnen worden weergegeven, terwijl het tempo hiervan geregeld kan worden. Op de KR5170 is een speciale aansluiting voor een elektrische gitaar, waardoor het mogelijk is om b.v. een bandopname te maken met de „rhythm composer”. Hierdoor beschikt men opeens over een complete combo.



Stand 75
Professioneel element 1000 ZE van *Empire*.



Stand 75
Dual platenspeler type 1218.



Stand 77
Stereotuner/versterker KR5170 van *Kenwood*.



Stand 77
Stereodeck A-2300 van *Teac*.



Stand 80
Lenco L85.

De KR44SL, een stereo tuner/versterker, die behalve de FM band nog 5 AM golf-bereiken heeft, t.w. lange, midden en drie korte golven. Vermogen 19 watt per kanaal. De KR7070 is het parade-paardje. Een stereo tuner/versterker, 90 watt per kanaal met automatische bediening voor zenderkeuze, tevens voorzien van afstandbediening. Door het indrukken van een knop kan iedere zender automatisch worden ingeschakeld of naar keuze alleen de zenders die FM stereo zenden. Zeer vele andere snuffjes zijn toegepast.

Teac is een fabrikant van semi-professionele tape-decks. Ook de cassette recorders in de betere uitvoering behoren tot het programma. Nieuw zijn o.a. de beide dekken A2300 en A2500, de laatste met automatische terugloop („automatic reverse”). Dit drie-motoren apparaat heeft een bias-regeling, waardoor de bias kan worden aangepast aan de te gebruiken band, zonder dat aan het apparaat inwendige voorzieningen nodig zijn (b.v. bij het gebruik van low-noise banden).

78 Minnesota, Leiden

laat een nieuwe 16-sporen recorder zien.

80 Naho, Amsterdam

De *Lenco L85* is een Europese primeur voor de *Firato* en het resultaat van een lange *Lenco*-ontwikkeling. Enkele gegevens van deze nieuwe platenspeler:

16-polige synchroonmotor, riemaandrijving, lichtgewicht toonarm, lang 303 mm met uitwisselbare lichtmetalen toonkop, instelbaar 0-5 gram, hoek toonkop t.o.v. toonarm 26°13', antiskating instelling met gewicht, 2 snelheden 33 en 45 omw./min., elektronisch gestuurde fijnregelaar, verlichte stroboscoop, hydraulische toonarmlift, speciale synchroenschakelaar, elektronisch gestuurde afslag met automatische toonarmlift, wow en flutter: linear beter dan DIN 45507 nl. 0.08% (eis 0.16%) rumble en hum volgens DIN 45539 = 45dB, signaal/ruisverhouding volgens DIN 45539 = 64dB. De Zweedse *Sinus* luidsprekerfabrieken ontwierpen een unieke HiFi-stereo luidsprekereenheid, de Svenska-stereo-luidspreker type TT-8. Met dit model moet gebruik worden gemaakt van een reflecterende wand en/of vloer om de meest ideale stereo-weergave te bereiken. In een 8-hoekige drukkamerbox, met scheidingswand, zijn in totaal 2 x 4 = 8 luidsprekers gebouwd die, mits goed geplaatst, stereo-weergave totaal anders laat beleven. Doordat de geluidsgolven van dit model, door alle zijden van de kamer, worden gereflecteerd, is het geluidsbeeld in de hele kamer hetzelfde, waar u ook gaat, staat of zit. Buiten dat door de spiegel het stereo-beeld door reflecties in belangrijke mate wordt verruimd, geeft de bolle spiegel een ruimtelijke vergroting. (Voor stereo-weergave 1 x TT-8)

81 Borsumij Wehry, Den Haag

Sharp introduceert op deze beurs: Closed circuit TV-apparaat: „Stereo 4”, een 4 kanalen tuner/versterker met 4 voor- en 4 eindversterkers (frontluidsprekers 2 x 10 W, achter 2 x 5 W).

Portable versterker voor aansluiting op lichtnet/accu/batterijen, te gebruiken met



Stand 85
Radiocombinatie waaruit, na een druk op de knop een televisietoestel omhoog komt met 12 cm beeldscherm.

Stand 85
TV met eigen-tijdse vormgeving van National.



draadloze microfoon en ingangen voor o.a. recorder en tuner. Uitermate geschikt voor onderwijsinstellingen, vergaderingen enz. Portable zwart/wit TV met digitale klok. Portable 5" zwart/wit TV in zeer moderne, fraaie vormgeving, die aangesloten kan worden op lichtnet en 12 V accu, doch ook werkt op droge 1,5 V batterijen. Portable stereo radio-cassetterecorder. Stereo tuner/versterker met ingebouwd cassette dek, 4 banden 2 x 30 W stereo tuner/versterker.

84 Kluwer, Deventer

Nieuwe uitgaven, die op de Firato worden geïntroduceerd zijn o.a.: „Uw auto en de elektronica" en het „Handboek elektro-akoestiek". Ook nieuw is de catalogus Elektronica-uitgaven, waarin opgenomen de uitgaven van uitgeverij Centrex.

85 Haagtechno, Kalorik, 's-Hertogenbosch

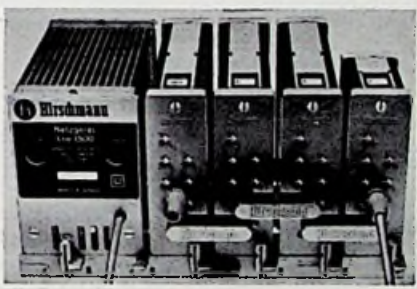
Nieuwtjes van National: de „bureaulamp" met ingebouwde TV (de TR-103). Ingeklapt lijkt het een cilindervormige bus, waarvan de bodem zwak is verlicht. De stand van het scherm kan geheel naar eigen wens worden ingesteld. Is het toestel in gebruik, dan lijkt het net een felle bureaulamp. Ultra-moderne vormgeving gaat samen met technische perfectie. De eerste klokradio ter wereld, die de juiste tijd vertélt. Men hoeft slechts op de knop te drukken, en een vriendelijke damesstem vertelt u hoe laat het is. Zelfs wanneer men naar de ingebouwde radio luistert, is een druk op de knop voldoende om het programma een moment te onderbreken en automatisch de tijd te horen. Ook kan men „haar" elk uur de tijd laten zeggen. Zelfs als wekker is „zij" uitermate geschikt. Op de gewenste tijd schakelt de klok zich in, en hoort men gedurende 2 minuten de juiste tijd, daarna volgt automatisch het radioprogramma. 's Werelds eerste radiocombinatie, waaruit na een druk op de knop, een 12 cm TV tevoorschijn komt. Een elektronische schakeling zet de motor in werking welke het beeldscherm omhoog of omlaag beweegt. De radio is volledig stereo.

93 W.B. electronica, Amsterdam
komt met nieuwe geluidsboxen van Radon en een nieuwe stylus timer.

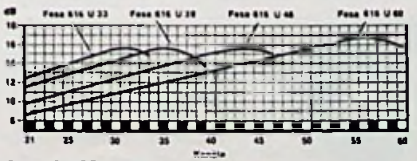
94 Auditrade, Amsterdam
komt met nieuwe apparatuur van Leak, versterkers, afstemmers en combinatie van beide.



Stand 85
Bureaulamp van National met ingebouwde TV.



Stand 102
Het TOP-versterkerprogramma voor CAS van Hirschmann.



Stand 102
UHF-TV-antenne Fesa 616U.

99 Kliffen, Amsterdam
presenteert Highgate Dolby systemen en de unieke Keith Monks platenreinigingsmachines.

100 Tandberg Radio, Den Haag
Nieuw zijn een afstemmer-versterker van Tandberg en een cassettereccorder met Dolby-systeem van Bell & Howell.

102 Hirschmann, Weesp
Nieuw is het Top versterker programma, geschikt voor gemeenschappelijke en centrale antenne inrichtingen, van elke omvang.

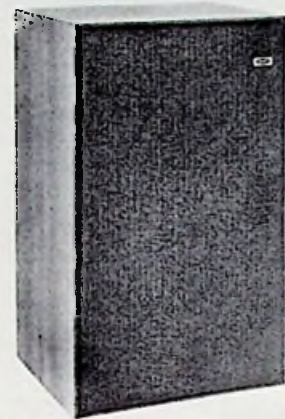
Het Top-leveringsprogramma bestaat uit versterkers, kanaalomzetters automatisch geregelde versterkers en omzetters, voorversterkers en de daartoe benodigde voedingsapparaten en montagegedelen. De uitgangen der versterkers en omzetters worden d.m.v. coaxiale kabelstukken doorverbonden, aan beide uiterste versterkers, kan een stamkabel worden aangesloten. De brede bandversterker voor alle radio- en televisie-bereiken, type Tke405A. Deze heeft door toepassing van nieuwe vermogenstransistoren een veel hogere maximale uitgangsspanning als tot dusver bij universele versterkers het geval was. Hierdoor is de Tke405A bijzonder geschikt voor grotere gemeenschappelijke-antenne-inrichtingen (GAI). De TV-antenne van het type Fesa616U verenigt in zich het karakter van de bekende yagi-antenne en sommige voordelen van de super-spectraal-antennes. Van de super-spectraal-antennes heeft de Fesa616U de brede band dipool en het reflectorscherm overgenomen, maar de geleiderstructuur bestaat uit slechts twee rijen van halve golf lengte dipolen in één vlak. Daardoor is de Fesa616U, bij gelijke „winst", korter als een „yagi" doch langer als een „super-spectraal-antenne". In de nabije toekomst zullen nieuwe TV-ontvangers, naar een aanbeveling van het IEC169-2 (DIN 45325), worden geleverd met coaxiale-antenne-aansluitbussen. Hirschmann levert hiervoor nu al de coax steker Kos 1. én de hierbij passende contrasteker Kos 1. Het bijzondere bij deze stekers is, de eenvoudige wijze waarop zij aan de kabel kunnen worden bevestigd.

103 Acoustical, Kortenhof
Nieuw zijn: een semi-professionele platen-speler van Acoustical, een professionele luidspreker, een HiFi versterker en een HiFi afstemmer/versterker.

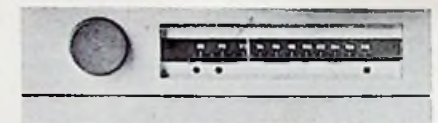


Stand 106
Het Bosch audiovisuele instructie en onderwijs-systeem.

ringsonderdrukker met instelbare drempel. Stereo-indicatie geschiedt met een lampje. Ook worden weer de twee traditionele *Quad*-lampjes toegepast voor indicatie van de juiste afstemming, welk systeem speciaal voor dit doel in 1955 door *Quad* werd ontwikkeld. De met deze methode bereikte nauwkeurigheid is groot en wat voor minder-technische luisteraars minstens even belangrijk is, éénduidig.



Stand 108
Chorale, een van de drie noviteiten van KEF.



Stand 108
Stereo-afstemmer FM3 van Quad.

Bij *Kef* liefst 3 nouveautés, beginnend met de *Cresta II*. Geheel nieuw zijn de iets grotere *Chorale*, die een octaaf lager komt dan de *Cresta*, dank zij een royelere kast en een grotere laagweergever, en de *Cadenza*, aangeduid als 2,5-weg systeem, omdat hier een passieve conus is toegepast, ter correctie van de laagweergave. Alle modellen van *Kef*, ook de reeds bekende *Concerto* (3-weg) zijn nu uitgerust met hoogweergevers die tot 30 kHz doorlopen.

109 Audioscript, Loosdrecht

Naast de merken *B & W*, *Stanton* en *Sugden* vertegenwoordigt *Audioscript* nu ook *Lux*, een geheel nieuw merk voor Nederland.

Lux levert versterkers, afstemmer/versterkers en accessoires van hoge kwaliteit.

110 Delcon Holland, Den Haag

heeft diverse nieuwe bouwpakketten. Andere nieuwigheden zijn de *Radford STASO* eind- en de *SC24* voorversterker en diverse luidsprekerboxen.

Nagekomen:

Het belangrijkste nieuws dat *Siemens* (stand 70) biedt ligt in de sector van professionele studio-apparatuur. Op de *Firato* zal een complete studio te zien zijn, die behalve voor professioneel gebruik, ook kan worden toegepast voor o.a. onderwijs-doelinden, reclame-studio's en ziekenomroepen. Noviteiten in het getoonde programma zijn, de *Videcon* film-beeld-aftaster, de *Europhon* luidspreker combinatie en de reportage lichtbronnen voor KTV en film.



Stand 106
EVR-cassetterecorder van Bosch.

tor LT 3101; TV-monitor LT 3102; TV-monitor LT 3103; TV-monitor LT 3105; TV-camera LT 3201; TV-camera LT 3202; video-bandrecorder LT 3150; EVR-cassetterecorder LT 3250 en accessoires.

In één oogopslag kan worden vastgesteld, dat *Bosch* een compleet programma kan aanbieden. Deze apparatuur zal in de eerste plaats voor onderwijs- en instructiedoeleinden worden toegepast.

107 Enga Sound, Haarlem

Nieuw op luidsprekergebied: de *Tannoy* omnidirectionele huiskamerluidspreker. De *Fane* krachtluidsprekers met 20000 Gauss magneet.

108 TransTec, Rotterdam.

Nieuw van *Quad* is de FM3, een stereo-radio-afstemmer van de derde generatie. In de hoogfrequentkringen worden MOS-FETS met dubbele beveiligde poorten gebruikt, in de midden- en laagfrequenttrappen zowel als in het decoder-gedeelte IC's. De MF-doorlaatkromme wordt gehandhaafd door een keramisch filter.

De stabiliteit van deze tuner is zo hoog dat AFC achterwege kon blijven. Gevoeligheid, vervormingsvrijheid, kanaalscheiding en pilottoononderdrukking voldoen vanzelfsprekend aan de meest stringente eisen. Bovendien is de tuner uitgerust met een sto-

106 Willem van Rijn, Amsterdam

Audio-visuele apparatuur is de belangrijkste noviteit van *Robert Bosch*, die op het gebied van o.a. elektrische en dieseluitrustingen van motorvoertuigen, alsmede accessoires, elektro-apparatuur voor huishoudelijk gebruik, fabrieksuitrustingen, werkplaatsuitrustingen, elektrisch gereedschap reeds haar sporen heeft verdiend, lanceert nu tijdens de *Firato '71* voor het eerst in Nederland het complete *Bosch* audiovisuele instructie- en onderwijssysteem. Deze apparatuur bestaat uit de volgende hoofdcomponenten: overheadprojector LT 1001; transparant-kopieerapparaat LT 1050; dia-projector LT 2001; geluidsfilmprojector 16 mm LT 2050; stereo-platenspeler LT 3050; HiFi-stereo-platenspeler LT 3051; radio LT 3001; HiFi-stereo-unit LT 3002; TV-moni-

Stand 109



v.l.n.r.
 Elektronisch scheidingsfilter voor luidsprekers; constante impedantie verzwakker A56 en versterker. Alen van het merk LUX.



De te verwachten ontwikkelingen in de elektronica en de gevolgen hiervan voor het elektronica onderwijs

Bij de komst van de nieuwe Firato-tentoonstelling, staat één vraag centraal: hoe zal zich het toekomstige elektronica-onderwijs moeten ontwikkelen om te kunnen voldoen aan de eisen, die men over enkele jaren zal stellen aan de jonge mensen met een elektronica-opleiding? Deze vraag roept onmiddellijk een tweede op: welke zullen de kenmerkende veranderingen zijn, die men in de komende jaren mag verwachten in de elektronica?

Deze vragen zijn ter gelegenheid van de komende Firato voorgelegd aan:

- dr. A. E. Pannenburg, lid van de Raad van Betuur van de NV Philips Gloeilampenfabrieken te Eindhoven;
- prof. ir. H. L. van Lommel, directeur van het Dr. Neherlaboratorium van de PTT te Leidschendam;
- Schout-bij-nacht C. J. W. Muilwijk, Vlagofficier van de Elektrotechnische Dienst, Koninklijke Marine.

Dr. Pannenburg ziet de toekomst van de elektronica vooral tegen de achtergrond van een andere ontwikkeling: de verdere „ontvolking“ van de landbouw en een geleidelijke teruggang van het aantal werknemers in het industriële productieproces met daartegenover een sterke uitbreiding in de dienstensector.

Welke rol is de elektronica hierbij toebedeeld?

Dr. Pannenburg meent een belangrijke – en dit in nauwe samenhang met de snel verdergaande automatisering. Was het een aantal jaren geleden nog niet geheel duidelijk welke positie de elektronica in het automatiseringsproces zou innemen, er is nu geen twijfel meer mogelijk. In praktisch alle systemen in de automatisering, is elektronica onmisbaar gebleken („De tijd heeft duidelijk in het voordeel van de elektronica gewerkt“ zegt dr. Pannenburg), behalve in die toepassingen, waar een rechtstreekse kracht vereist is en waar men hydraulica zal prefereren.

Het is deze elektronica, zich manifesterend in een steeds groter verscheidenheid van systemen, geïntegreerd in velerlei disciplines, die een méér gekwalificeerd intellect zal vragen

Natuurlijk doet zich hier de vraag voor: een in welke richting gespecialiseerd intellect?

In het gebied van de elektronica heeft zich de laatste paar jaar duidelijk een scheidslijn afgetekend. Aan de ene kant zien wij de „klassieke“, functionele elektronica, werkend met componenten. Aan de andere kant de elektronica van de „black boxes“, van de modules, de blokschema's. De laatste jaren (het begon zo'n jaar of tien geleden) werd deze kant van de elektronica nogal populair, met name aan de TH in Delft, waar de informatica-systemen het domein werden van de „witte ingenieur“ (zoals prof. Breedveld uit Twente deze technici-met-brede-basis noemde).

„Zo'n voorkeur brengt natuurlijk bepaalde gevolgen met zich. Zo merk je als industrie dan plotseling, dat er minder functionele elektronici zijn.

En dan?

Stel nou, dat je zou kunnen bijsturen, zou je dan werkelijk weten in welke richting? Zou je dan werkelijk weten welke adviezen je de jonge mensen, die nu voor een keuze staan, zou moeten geven? Het is moeilijk te zeggen.

Op dit moment kun je bijvoorbeeld zien, dat de ontstane behoefte aan klassieke elektronici zou kunnen worden aangevuld door enerzijds m.t.s-ers en anderzijds h.t.s-ers. Een dergelijke „doorstroming“ zou beslist gunstig kunnen werken. Maar zo'n mogelijkheid is, althans wat de h.t.s-en betreft, een duidelijk aflopende zaak.

De huidige h.t.s-structuur is aan het veranderen – dit heeft te maken met de aansluiting naar de t.h – en het aantal h.t.s-ers neemt relatief snel af.

De m.t.s-nieuwe-stijl neemt in de technische opleidingen een belangrijke plaats in, is kwantitatief sterk aan het vergroten – maar vertoont kwalitatief verschillen. Dat laatste zou opgevangen moeten worden door coördinatie van schoolprogramma's. De bijscholing van m.t.s-leraren wordt een steeds groter probleem.

In een belangrijk deel van de opleidingsbehoefte bij Philips wordt voorzien door elektronische bedrijfsopleidingen, al of niet gespecialiseerd op verschillende niveaus.

Hieruit blijkt weer, dat m.t.s en h.t.s kwalitatief en kwantitatief nog niet aan de vraag kunnen voldoen.”

En dan weer terug bij het punt: de klassieke elektronica of die van de „black boxes“?

Het antwoord van dr. Pannenburg luidt: „Het is een logische ontwikkeling, dat er black boxes zijn gekomen, maar naast de zich van deze black boxes bedienende blokschema's zie ik toch duidelijk de functionele schakeling, ontworpen door de „klassieke“ elektronicus. Die is eenvoudig niet weg te denken.”

Dr. Pannenburg wil er graag op wijzen veel belang te hechten aan de particuliere opleidingen voor middelbare technici. Vooral in de computertechniek is aan deze mensen van m.t.s-niveau of hoger een enorme behoefte. De grote bedrijven hebben hierin een taak als gangmaker. Niet voor niets heeft Philips in Hilversum de School voor Hogere Computertechniek – een school op h.t.s.-niveau – gesticht. Wel geloof ik te mogen zeggen, dat het belang van een dergelijke school uitgaat boven het eigen-Philipsbelang! Het ligt in de bedoeling deze opleiding in te passen in het gesubsidieerde hoger beroepsonderwijs.

Tenslotte gelooft dr. Pannenburg, dat de vraag naar servicemensen in de professionele elektronica en in het bijzonder in de computertechniek eveneens sterk zal toenemen. „De elektronica neemt zo'n geweldige vlucht, dat men, als men de huidige lijn doortrekt, zou merken, dat omstreeks het jaar 2050 de hele Nederlandse bevolking uit servicemensen, installateurs enz. zou bestaan! Maar de techniek heeft daar zelf al het antwoord op gevonden in de steeds veelvuldiger in de praktijk gebrachte filosofie van de vervangende modules: het antwoord dus van de simpele vervanging van defect geraakte units waardoor men tijd en geld spaart.”

Prof. ir. H. L. van Lommel ziet de scheiding tussen de „klassieke“ elektronica en die van de „black boxes“ althans voor de PTT niet zo scherp liggen. Vast staat, dat bijvoorbeeld in de telefooncentrales (de half-elektronische die er nu beginnen te komen) typische „gemengde“ elektronici nodig zullen zijn, die toch in hun opleiding sterk zullen moeten leunen op een functieleer, evenzo goed als de schakeltechniek. „Op de l.t.s-en is hiervan nog geen sprake. Op de m.t.s-en is er een begin van het leren denken in functies.”

Een andere duidelijke tendens, die zich bij de PTT aftekent is die van de voor de toekomst in de communicatie zeer belangrijke digitale technieken. „Ik kan eigenlijk wel zeggen, dat alles digitaal gaat worden. Er zullen allerlei vormen van digitale informatie-overdracht komen, waarbij computers natuurlijk een centrale rol zullen spelen – evenals de randapparaturen van deze computers. En van de computermarkt kan men eigenlijk maar één ding zeggen: die is onverzadigbaar!”

Prof. van Lommel betreurt het, dat de examens van het NERG nog altijd op analoge programma's zijn gebaseerd. Het NERG-examen-programma zou meer moeten worden aangepast aan digitale technieken, zo meent hij.

En wat de PTT betreft ziet men het al aankomen: binnen afzienbare tijd zullen de digitale technieken al bij de telefoonabonnee thuis hun intrede doen.”

Natuurlijk heeft dit alles vèrstreckende gevolgen voor de eigen opleidingen, zoals de PTT er vele kent en die beginnen op het niveau van m.a.v.o, h.a.v.o of m.t.s.

Al in 1969 viel bij het Dr. Neherlaboratorium het besluit om een opleiding digitale technieken te beginnen met het oog op de toekomst. Deze opleiding duurt $2\frac{1}{4}$ jaar en is gecombineerd met de reeds langer bestaande opleiding analoge technieken.

Naast de „hardware” van de digitale technieken ziet prof. Van Lommel ook de „software” van de systeemontwikkeling in het behoeftenpatroon verschijnen.

„Om aan al deze nieuwe eisen van morgen te kunnen voldoen, is een sterke aanpassing van ons onderwijs nodig. Op de lagere en middelbare school zal men de leerlingen al vertrouwd moeten maken met computerkennis (zoals jonge kinderen tegenwoordig vaak ook al leren hoe zij een telefoon moeten hanteren). In Delft merk ik steeds vaker, dat allerlei studenten bij hun studie – bijvoorbeeld voor een onderzoek, een reeks berekeningen enz. – gebruik maken van een computer. Ze leren dan ook allemaal de machinetaal ALGOL. Wij vinden dit nu nog heel bijzonder, maar eigenlijk is het doodgewoon en noodzakelijk.” Aldus prof. Van Lommel.

Sprekend over de ontwikkelingen op het gebied van de elektronica bij de strijdmacht moet schout-bij-nacht C. J. W. Muilwijk constateren, dat er tegenstrijdige tendensen zijn. Enerzijds ziet men nog in vele systemen „ouderwetse” componenten, die beter bestand kunnen blijken tegen allerlei moeilijke werkomstandigheden (dit geldt met name voor elektronenbuizen, die beter tegen hitte of straling bestand zijn dan transistoren). Anderzijds komt men op vele plaatsen de modernste halfgeleiderschakelingen tegen en de miniaturisering heeft ook bij de strijdmacht alle kans gekregen zodra kon worden bewezen, dat dit de betrouwbaarheid ten goede kon komen en ook een gemakkelijker onderhoud mogelijk maakte.

Natuurlijk heeft de komst van de computer de krijgsmacht evenmin onberoerd gelaten. Zo zijn er bij de wapen- en commandosystemen computertechnieken met een vèr-gaande programmering en speciaal bij de marine, zijn datalogging en afstandsbediening van machinekamers een karakteristieke ontwikkeling.

Bij de luchtmacht zien wij een toenemende toepassing van computertechnieken in de vliegtuigen. Er is voor al deze ontwikkelingen een ruime elektronische basiskennis nodig, die geleidelijk aan breder moet worden. Het niveau van de opleiding, die men bij binnenkomst in de marine moet hebben wordt geleidelijk aan hoger. Hoewel uitzonderingen mogelijk zijn, is het al niet ongebruikelijk meer om uit te gaan van m.a.v.o of m.t.s. waarna allerlei verdere opleidingen bijvoorbeeld op h.t.s-niveau, mogelijk zijn.



RCA introduceerde dit voorjaar de revolutionaire TV-camera-buis, die net als een uil praktisch in het donker kan zien en nieuwe televisiesystemen voor extreme lichtniveau's mogelijk maakt. De „silicon intensifier target” (SIT) camerabuis bevat een speciale elektronische lichtversterker en een trefplaat uitgevoerd als silicium geïntegreerde schakeling. Met deze „retina” kan de buis zonder te beschadigen in de felle zon of bijna volledige duisternis zien.

De silicium trefplaat bestaat uit meer dan 600000 PN-dioden. De lichtversterker zet het licht van het beeld om in een elektronenstroom, die sterk wordt versneld en op de siliciumtrefplaat valt. De trefplaat, het hart van het systeem, geeft een zodanige versterker dat een zwak belicht beeld een helder TV-beeld geeft.

De drie RCA SIT-TV-camerabuizen, met diameters van 16,25 en 40 mm, zijn geschikt voor industriële toepassingen, misdaadbestrijding en navigatiedoelinden voor schepen en vliegtuigen.

Zo zijn tijdens de beroepsdienst voortgezette opleidingen mogelijk. Veel onderofficieren behalen zo hun m.t.s- of h.t.s-diploma; vele officieren voltooien op deze wijze hun ingenieursstudie. Dat bij veel van deze studies de nadruk ligt op elektronica behoeft geen betoog.

Terwijl bij de landmacht en ook, hoewel minder, bij de luchtmacht onder oorlogsomstandigheden het repareren van elektronische apparatuur in het veld moeilijk, zo niet onuitvoerbaar is en men dus meer zal overgaan tot vervanging van apparatuurdelen, ligt dit voor de marine-elektronicus heel anders. Hij is aan boord sterk op zichzelf aangewezen en zal op zijn vakkennis moeten kunnen rekenen als het op reparaties aankomt.

„En hier laat zich, althans wat mijn eigen dienst betreft, de vraag van „klassieke elektronica” of „black box-elektronica” al heel gemakkelijk beantwoorden: beide”, aldus schout-bij-nacht Muilwijk. Hij wijst er op, dat de basisopleidingen bij de Marine op het gebied van de elektronica, die in het Helderse Fort Erfprins worden gegeven, vooral bedoeld zijn om een zo breed mogelijke fundering van elektronische kennis te krijgen. Men maakt daarbij gebruik van zeer moderne geprogrammeerde instructie. „Een van de grootste kwaliteiten van deze opleidingen is de flexibiliteit die onze mensen er door verwerven.” Aldus schout-bij-nacht Muilwijk.

DE SCHOTTKY DIODE

een metaal – halfgeleider diode zonder ophoping van lading

Het ophopen van lading in verzadigde transistoren, in dioden en in thyristoren, beperkt de snelheid van de schakelingen. De tijd, nodig voor het afschakelen van deze elementen, is evenredig met de daarin opgehoopte lading, die een grens stelt aan de schakeltijd.

De schottky diode is een metaalhalfgeleider junctie, die een lage voorwaartse spanning heeft en principieel geen lading ophoopt. De mogelijkheid is hiermee geopend systemen te bouwen, waarvan de schakeltijden slechts enkele nanoseconden bedragen.

Metaalhalfgeleider junctie.

De laatste stap tijdens het maken van geïntegreerde schakelingen is het onderling verbinden van de verontreinigde gebieden, waarvoor aluminium algemeen wordt gebruikt. Dit metaal wordt onder vacuum opgedampt en later, om een goed contact te verzekeren, aangelaaten.

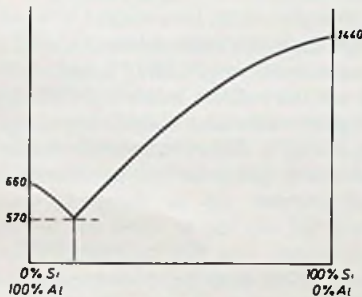


Fig. 1. Fasediagram van het Al-Si-systeem met een eutectisch punt (570°C, 89% Al, 11% Si).

Figuur 1 vertoont het fase-diagram van aluminium-silicium, waarin een eutecticum optreedt. Bij het bereiken van de eutectische temperatuur smelt het systeem, waarbij in de vloeibare fase 89% aluminium en 11% silicium in oplossing gaan. Dit eutectisch punt „verbruikt” dus veel aluminium. Indien dan de aluminium-film bovenop het silicium dun is, zoals meestal het geval is in geïntegreerde schakelingen, zal na een korte tijd al het aluminium zijn opgelost, waarna de temperatuur verder kan stijgen en meer en meer silicium zal oplossen in de vloeibare fase. Figuur 2 geeft een schematische weergave van de toestand, die men verkrijgt wanneer twee metalen, in contact met elkaar, iets boven de eutectische temperatuur worden verhit.

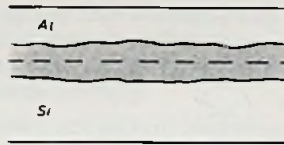


Fig. 2. De vloeibare fase vormt zich aan het contactoppervlak van beide metalen.

Bij het afkoelen van het systeem, tot een temperatuur beneden de eutectische, wordt silicium terug uit de vloeibare fase afgescheiden. Een laaggekristalliseerd silicium wordt gevormd, die een gehalte aan aluminium bevat, bepaald door het fase diagram Al-Si. Wanneer de eutectische temperatuur weer is bereikt, zal een aluminium-silicium legering kristalliseren. Deze legering vormt een goed ohms contact met het silicium, indien dit silicium of P-verontreinigd, of sterk N-verontreinigd gebied is. Immers in het eerder gevormde silicium, is de oplossingsgraad voor aluminium 5×10^{18} at/cm³. Deze Al-atomen gedragen zich als acceptors. Indien het silicium van het P-type was, blijft het een P-type gebied. Indien het silicium N-type was, moet men twee gevallen onderscheiden:

- 1^c) de dopingsgraad is groter dan 5×10^{18} at/cm³, waardoor het gebied, ondanks de acceptor atomen, toch rijker blijft aan donor atomen en dus N-type blijft;
- 2^c) de dopingsgraad is kleiner dan of gelijk aan 5×10^{18} at/cm³ waardoor het gebied, ter plaatse van het metaalcontact, een P gebied vormt en een gelijkrichter-effect veroorzaakt.

Bij een normale P-N junctie, in voorwaartse richting gepolariseerd, wordt de stroom gevormd door elektronen die van het N-gebied, door de junctie, naar het P-gebied diffunderen. In het P-

gebied treedt een ladingoverschot op, omdat de elektronen een zekere tijd nodig hebben om te recombineren met de gaten. Dit zelfde treedt eveneens op in het N-gebied waar een ladingsoverschot aan gaten bestaat. Bij het ompolen van de aangelegde spanning, zal de stroom niet plotseling nul kunnen worden, daar er nog een aantal ladingen niet gerecombineerd hebben. Dit is het lading-ophopings effect (charge-storage effect). De recombinatietijd wordt korter door het inbrengen in het silicium van recombinatiecentra, waarvoor algemeen goud wordt gebruikt.

Bij de metaalhalfgeleider junctie's is de recombinatietijd essentieel nul. De elektronen, die in het metaal terecht komen, recombineren ogenblikkelijk daar in een metaal de geleidingsband en de valentieband elkaar overlappen. Daar het metaal zelf geen gaten heeft, zal de diffusiestroom van gaten naar het N-gebied niet optreden zodat ook in het N-gebied geen lading wordt opgehoopt.

Bij het maken van eerste schottky dioden, kon men nauwelijks van bruikbare karakteristieken spreken. De doorslagspanning van deze dioden was ongeveer gelijk aan de voorwaartse stapspanning. De oorzaak hiervan, was het aanwezig zijn van een hoog elektrisch veld aan de rand van de junctie, waardoor parasitaire stromen ontstonden. Dit elektrisch veld kon sterk worden verminderd door twee methoden: Overlappend van metaal over het oxyde of aanbrengen van een P⁺-randgebied. Fig. 3 geeft een schematische weergave van deze methoden. Men weet namelijk, dat het uitbreiden van de aluminium-elektrode tot over het silicium oxyde aanleiding geeft tot een verrijking van het onderliggende N-

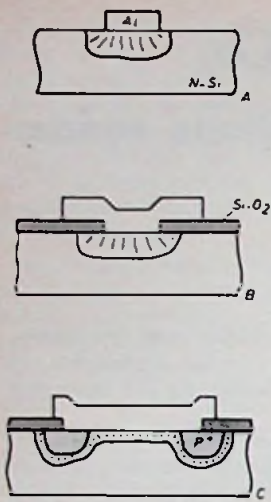


Fig. 3. A: Schottky diode met het randeffect. B: Om het randeffect te verminderen, breidt men het Al uit tot over het oxide. C: Ook het P⁺ diffusie heft het randeffect op.

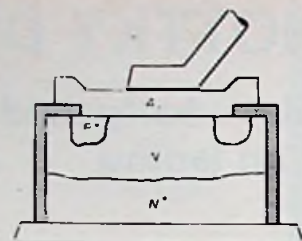


Fig. 4. Een vermogensschottky diode met de P⁺ diffusies.

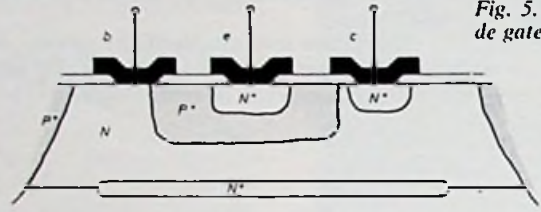


Fig. 6. Schottky diode-NPN-transistor. De basis heeft een metaaluitbreiding over het N-gebied van de collector.

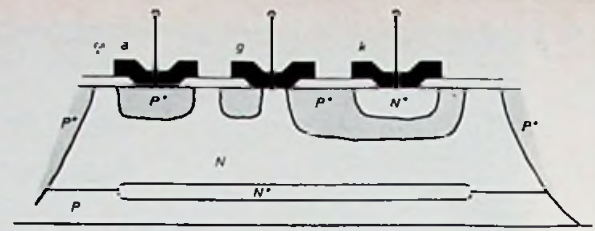
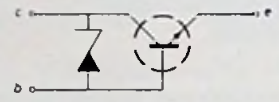


Fig. 5. Thyristor met ingebouwde schottky-diode over de gate en het N-gebied.



materiaal (zoals bij een MOS-transistor), waardoor het elektrisch veld wordt verminderd. Het ter plaatse aangrijpde ateriaal beïnvloedt de doorslagspanning van het systeem evenwel ongunstig.

Een betere methode is het aanbrengen van een P⁺-gebied rondom de diode. Hierdoor verkrijgt men een diode, die vrij is van parasitaire stromen, maar een verhoogde junctie capaciteit veroorzaakt. Ook bij toepassingen in verband met grote vermogens zal de spanningsval de over de schottky junctie zo groot worden, dat nu deze P⁺-zone ook begint te geleiden, waardoor weer een zeker ladingsopslag-effect optreedt in deze normale P-N diode.

Toepassing van de schottky diode

Door zijn lage stopspanning en korte omkeertijden is de schottky diode de meest ideale diode. Sommige verwezenlijkingen laten vermoeden, dat binnen de vijf jaar de schottky diode de normale P-N junctie diode zal hebben verdrongen.

Toepassingen voor grote vermogens:

Figuur 4 toont een vermogens schottky diode van Motorola voor stromen van 20 tot 50 ampère. Het gelijkrichterrendement is constant tot voorbij 500 kHz, de voorwaartse spanning blijft onder 1 volt en de doorslagspanning bedraagt - 200 volt.

Fig. 5 geeft een voorbeeld hoe een thyristor met schottky dioden kan worden verbeterd. Bij normale thyristoren is het schakelvermogen beperkt tot in het kHz gebied. Bij grote snelheden wordt het rendement laag.

Toepassing in veld-effect transistoren:

De MESFET is een bijzondere IGFET waarvan het dielektricum is vervangen door een metaalhalfgeleider junctie. Als materiaal wordt hier nikkelchromium als metaal en gallium arsenide als halfgeleider gebruikt. De aldus verkregen MOS transistor heeft een afsnij-frequentie van 30 GHz! Een experimentele RAM is met deze MESFET transistoren gebouwd met zeer kleine accestijden.

Toepassing in TTL:

De snelheid van TTL schakelingen wordt, zoals reeds gezegd, beperkt door de opgehoopte lading in de basis-collector overgang tijdens de verzadiging. Het inbrengen van goud atomen vermindert de lading maar verlaagt de versterking van de transistor, waardoor een hogere stuurstroom nodig is. Bij verzadiging van een transistor daalt de collector-spanning tot onder de basisspanning zodat de collector-basis junctie voorwaarts wordt gepolariseerd. Wanneer nu deze functie wordt overbrugd met een schottky diode, die een lagere voorwaartse spanning heeft,

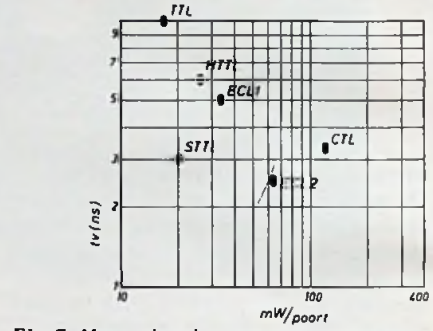


Fig. 7. Het verband tussen opgenomen vermogen en gemiddelde vertragingstijd per poort, voor verschillende logische schakelingen. (Texas Instrument)

is het duidelijk, dat de basis-collector junctie nooit in geleiding komt.

De schottky-diode heeft het voordeel, dat geen extra stap tijdens het integreren nodig is. Enkel het laatste masker, dat wordt gebruikt om de aluminium verbindingen op te dampen, wordt gewijzigd om toe te laten dat het metaalcontact van het basisgebied zich uitstrekt tot over het N-gebied van de collector om daar een schottky diode overgang te vormen.

Fig. 6 toont duidelijk dat de verontreinigingsgraad van het N⁺-gebied van de emitter en het P-gebied van de basis inderdaad een ohms contact zal vormen met het aluminium, en dat het N-gebied van de collector met het aluminium een diode contact zal vormen.

De snelheden van deze S-TTL benaderen die van ECL met het behoud evenwel van de voordelen van TTL: grotere storingsruimte, kleinere vermogen dissipatie en behoud van flexibiliteit in de schakelingen die aanleiding geeft tot MSI. Bij ongeveer gelijke vertragingstijden dissipeert S-TTL een derde van ECL en een zesde slechts van complementaire transistor logica, CTL. Dit uit zich in het produkt vermogen x vertragingstijd: P x tv.

Tenslotte geeft figuur 7 een overzicht van bipolair geïntegreerde schakelingen waar de vertragingstijd en het vermogen per poort is aangegeven.

Zend/Ontvanger voor 2 m amateurband

Aan amateurinstallaties voor de 2 m band worden geheel andere eisen gesteld dan aan radiotelefonie installaties voor overheids- en commerciële doeleinden zodat gecompliceerde schakelingen nodig zijn. Terwijl commerciële installaties alleen met frequentiemodulatie op één vaste of meerdere omschakelbare met behulp van kristaloscillatoren opgewekte frequenties werken, wenst de amateur over CW, AM, SSB en FM mogelijkheden te beschikken alsmede over een door de gehele band van 144 tot 146 MHz doorstembare oscillator voor zenden en ontvangen. Verder stelt men de eis, dat zenden en ontvangen bij verschillende werkwijzen moeten kunnen worden uitgevoerd. Extreem hoge eisen dient men aan de frequentiestabiliteit van de VFO te stellen, zodat een frequentie-stabiel SSB- en CW-bedrijf mogelijk is.

Voorts dient de installatie over een ingebouwde voedingseenheid te beschikken en daarbij geschikt te zijn voor zowel aansluiting op het 220V-lichtnet als op de auto-accu, omdat veel amateurs ook van mobiele stations gebruik maken. Dit vergt echter weer een zo klein mogelijk opgenomen stroom en daarmee als vanzelfsprekend volledige transistorisering, met inbegrip van de zendereindtrap.

Amateurinstallaties, die over al deze mogelijkheden beschikken, bestonden tot dusver niet, maar worden sedert enige tijd in Duitsland in serie vervaardigd. Bedoeling van dit artikel is de lezers vertrouwd te maken met de moderne schakelingstechnieken die in deze nieuwe 2 m zend/ontvanger SEMCO-SSB (afb. 1) zijn toegepast en waardoor deze installatie aan alle hiervoor opgesomde voorwaarden kan voldoen.

De technische gegevens van het apparaat zijn samengevat in Tabel I. De zend/ontvanger is opgebouwd uit de volgende 11 functionele eenheden (fig. 2): converter SSU 2; VFO 18; middenfrequent gedeelte ZFB 9/2; FM-demodulator SFB; Laagfrequent-versterker SNFB; dynamiek-compressor; AM/SSB-generator SAA9,0; SSB-mengtrap SBM; lineaire zendversterker SLV 16; relais paneel en voedingsgedeelte.

Deze functieblokken worden ten behoeve van de zelfbouwer door de fabrikant ook los in de handel gebracht.*) De afb. 4 en 5 laten zien hoe de verschillende eenheden op en onder het chassis zijn gemonteerd.

1. Ontvangergedeelte

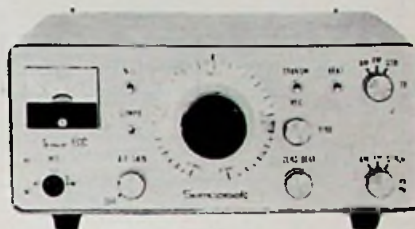
1.1. Converter SUU 2 en VFO 18

De converter bestaat uit twee voorversterktrappen die met dual-gate MOSFET's (TA 7153, 40672) zijn uitgerust. De versterking van de tweede voorversterker wordt op gate-2 geregeld door een in het middenfrequent gedeelte opgewekte AVC-spanning. Oversturing van de mengtrap wordt op deze wijze vermeden. De bandfilters tussen de voortrappen en de mengtrap garanderen met hun hoge kwaliteitsfactor een goede selectiviteit ten opzichte van naburige omroepbanden. Reeds in de eerste mengtrap – met de FET BF 244A – wordt het voor de superpositie benodigde VFO-sigitaal van 135 ... 137 MHz aangelegd, zodat het drain-circuit een vaste frequente van 9 MHz krijgt.

De in de converter aanwezige kristaloscillatoren en de VFO fungeren samen als

„Super-VFO”. De doorstembare, temperatuur gecompenseerde oscillator (BF 115) van VFO 18 bestrijkt de frequentieband van 18,5 tot 20,5 MHz. De oscillator wordt fijn afgestemd met behulp van een capaciteitsdiode, wat vooral bij het afstemmen op SSB-stations als gunstig wordt ervaren. Deze capaciteitsdiode dient bij het zenden voor het opwekken van de frequentiemodulatie. De daarop aansluitende buffer- en versterkertrap (BF 167) voorkomt terugwerking van de uitgang op de oscillatorfrequentie.

Het collectorcircuit van de 58,25 MHz kristaloscillator (BF 184) is afgestemd op de tweede harmonische (116,5 MHz). De daarop volgende mengtrap (BF 167) is uitgerust met twee ingangen voor het aanleggen van VFO-signalen. Op de ene ingang is de ingebouwde VFO 18 aangesloten, terwijl de andere aansluiting op een meerpolige connector aan de achterzijde van het chassis uitkomt. Hierop kan men een tweede – eveneens door dezelfde fabrikant leverbare – VFO aansluiten. Deze voor-



Afb. 1

ziening maakt het mogelijk om evenals dat bij kortegolf zend/ontvangers gebruikelijk is, met deze zend/ontvanger op verschillende frequenties te zenden en te ontvangen. Met de trimweerstand over de uitgang worden de niveaus van de VFO's aan elkaar gelijk gemaakt. In het collectorcircuit van de transistor BF 167 van de mengtrap ontstaat dan het uiteindelijke mengsignaal met een frequentie van 135 ... 137 MHz.

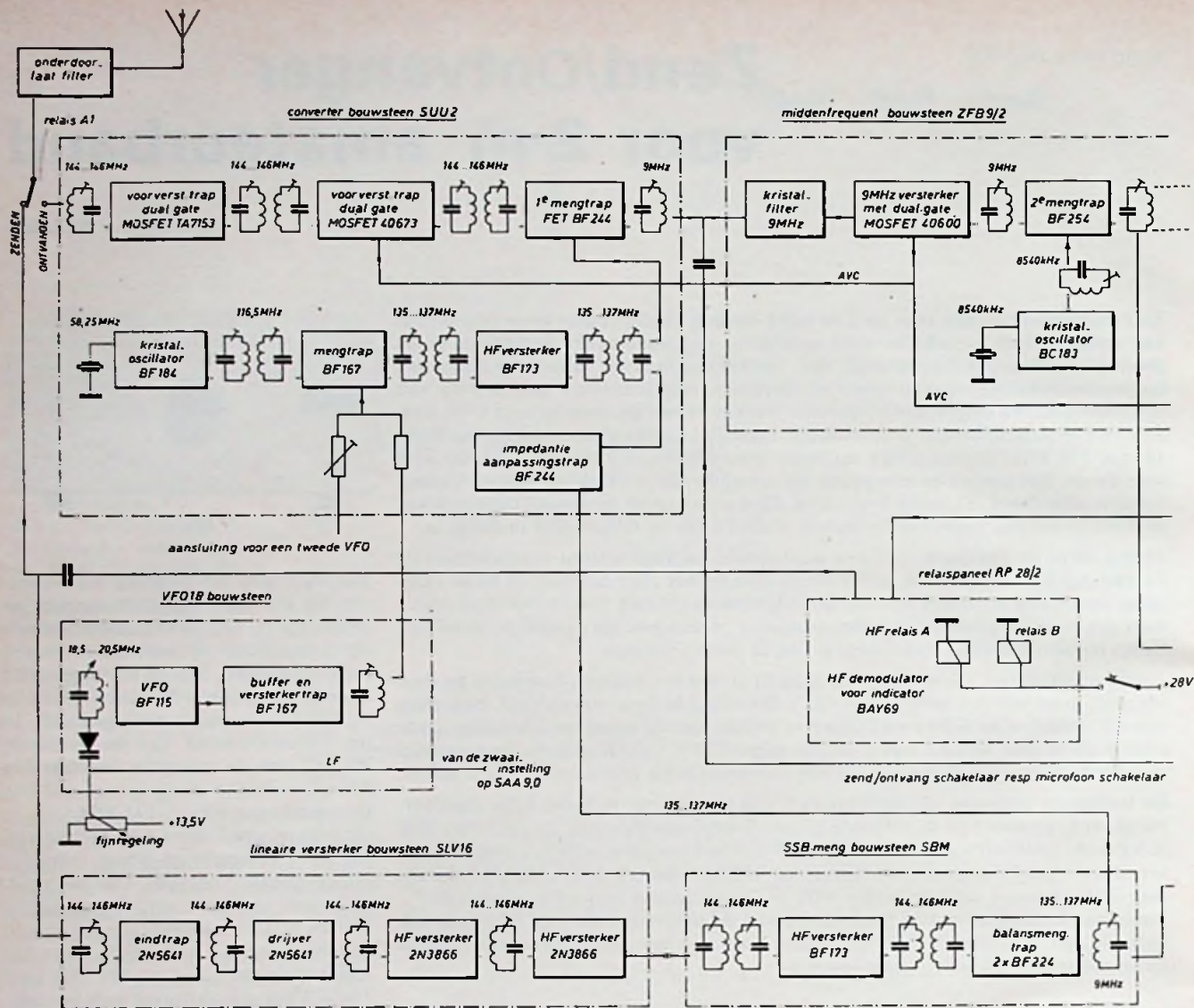
Dit signaal wordt door de volgende trap (BF 173) versterkt en wordt inductief uitgekoppeld. Enerzijds naar het source-circuit van de converter-mengtrap om het 9 MHz middenfrequent signaal te verkrijgen en anderzijds naar het aanpassingscircuit met de FET BF 244C. Voor de uitsturing van het zendergedeelte staat het VFO-sigitaal laagohmig over het source-circuit ter beschikking.

Het voor het verkrijgen van het VFO-sigitaal toegepaste super-principe verschaft tijdens SSB- en CW-bedrijf tevens de vereiste frequentie stabiliteit. De bandfilters tussen kristaloscillator, mengtrap, versterker en aanpassings-trap onderdrukken ongewenste nevensignalen en mengproducten.

1.2. MF-bouwsteen ZFB 9/2; FM-demodulator SFD; Laagfrequentversterker SNFB.

Via de converter komt het signaal op het 9 MHz kristalfilter van de middenfrequent-bouwsteen. De bandbreedte van dit filter bedraagt 12 kHz en zorgt daarmee bij FM-ontvangst voor een afdoende dichtbijselectiviteit. De versterking van de volgende trap wordt op gate-2 van de dual-gate MOSFET 40600 met behulp van de AVC-spanning geregeld. Het versterkte 9 MHz signaal zorgt aan de mengtrap (BF 254) in combinatie met de op 8540

*) Vert. in Nederland: Firma v. d. Schaart, Katwijk a. Zee



kHz afgestemde kristaloscillator (BF 183 C) voor de uiteindelijke middenfrequentie van 460 kHz. Een 7-traps filternetwerk brengt voor SSB- en FM-ontvangst de doorlaatbandbreedte terug van 12 kHz naar 5 kHz zodat ook bij deze werkwijzen de vereiste dichtbijselectiviteit wordt verkregen. De benodigde middenfrequent versterking komt tot stand in een geïntegreerde schakeling van het type TAA 981. Via het uitgangscircuit daarvan bereikt het 460 kHz signaal de AM-demodulator die met een germaniumdiode van het type AA 119 is uitgerust; verder de produkt-detector met de FET BF 244A en tenslotte ook de diode 1N4848 waarmee de AVC-spanning wordt opgewekt, die voor de versterkingsregeling van de tweede convertervoortrap en van de 9 MHz middenfrequent-trap dient. De AVC is van het zogenaamde uitgestelde type met korte aanspreek- en langere afvaltijdconstanten. Deze laatste wordt bij SSB-ontvangst vergroot door een condensator

bij te schakelen. De regelspanning wordt verder nog aangelegd op een indicatorversterker (BF 244 C) die de uitsturing van de verlichte S-meter verzorgt. Deze meter is geïjkt in S-stappen en in dB's [1]. De aanwijzing S-9 (één S-stap = 5 dB) komt overeen met eeningangssignaal van $5 \mu\text{V}$ en 0 dB met eeningangssignaal van $0,03 \mu\text{V}$. De 460 kHz-hulpdraaggolf voor de produkt-detector wordt geleverd door een vrijlopende oscillator (BF 254) die met een kleine draaicapacitor (BFO-regelaar) wordt afgestemd. Een eveneens afschakelbare storingsbegrenzer met de diode 1N4848 zorgt bij AM-ontvangst voor een zeer efficiënte onderdrukking van ruis en stoorsignalen. Bij FM-ontvangst wordt het signaal ter versterking en detectie op de FM-demodulator bouwsteen aangelegd. Het wordt hiertoe afgenomen van het collectorcircuit van de 460 kHz-mengtrap en aan een aanpassingstrap (BC 108 C) toegevoerd. De geïntegreerde schake-

ling CA 3011 zorgt voor versterking en begrenzing van het FM-signaal, dat door de daarop volgende gebalanceerde ratiodector ($2 \times$ AA 112) wordt gelijkgericht. De S-meter werkt ook bij FM-ontvangst. Tijdens SSB- en AM-ontvangst is de voedingsspanning op de FM-demodulator bouwsteen uitgeschakeld. Via een omschakelaar kan op de laagfrequent versterker bouwsteen SNFB naar keuze het AM-, FM- of SSB-laagfrequent signaal worden aangelegd. Deze bouwsteen bestaat uit een voorversterkertrap (BC 183C), drijvertrap (BC 213) en een transformatorloze complementaire eindtrap (AC 117, AC 175) die een uitgangsvermogen van 2,4 W in 5 Ω levert.

2. Het zendergedeelte

2.1. De AM/SSB-generator SAA 9,0.

Bijzonder belangwekkend is in het zendergedeelte de schakeling voor de signaalgenerator (fig. 3). Aan de hand

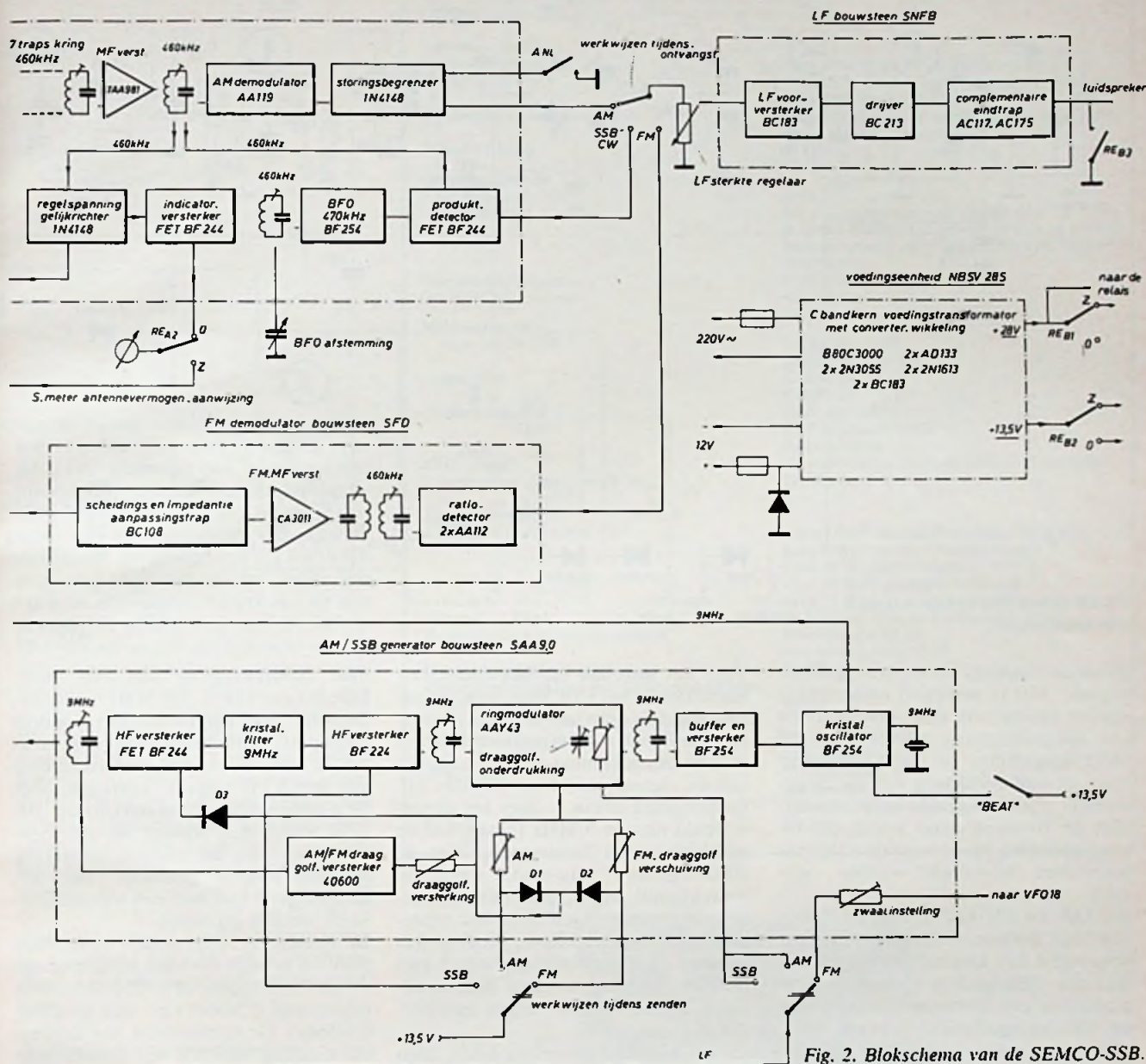


Fig. 2. Blokschema van de SEMCO-SSB.

van het prinseschema zullen we wat nader op deze schakeling ingaan. De kristalgestuurde draaggolfoscillator (BF 254) levert een signaal met een frequentie van 8999,5 kHz. Met een parallel aan het kristal geschakelde trimcondensator kan de gewenste frequentie nauwkeurig worden ingesteld. De galvanisch aangekoppelde trap (BF 254) voorkomt terugwerking van de modulator op de oscillatorfrequentie; de collectorkring ervan zeft hogere harmonischen uit. De conventioneel opgebouwde ringmodulator bestaat uit het diode-kwartet AAY 43. De 100Ω regelbare weerstand en de 30 pF trimmer dienen voor de instelling van

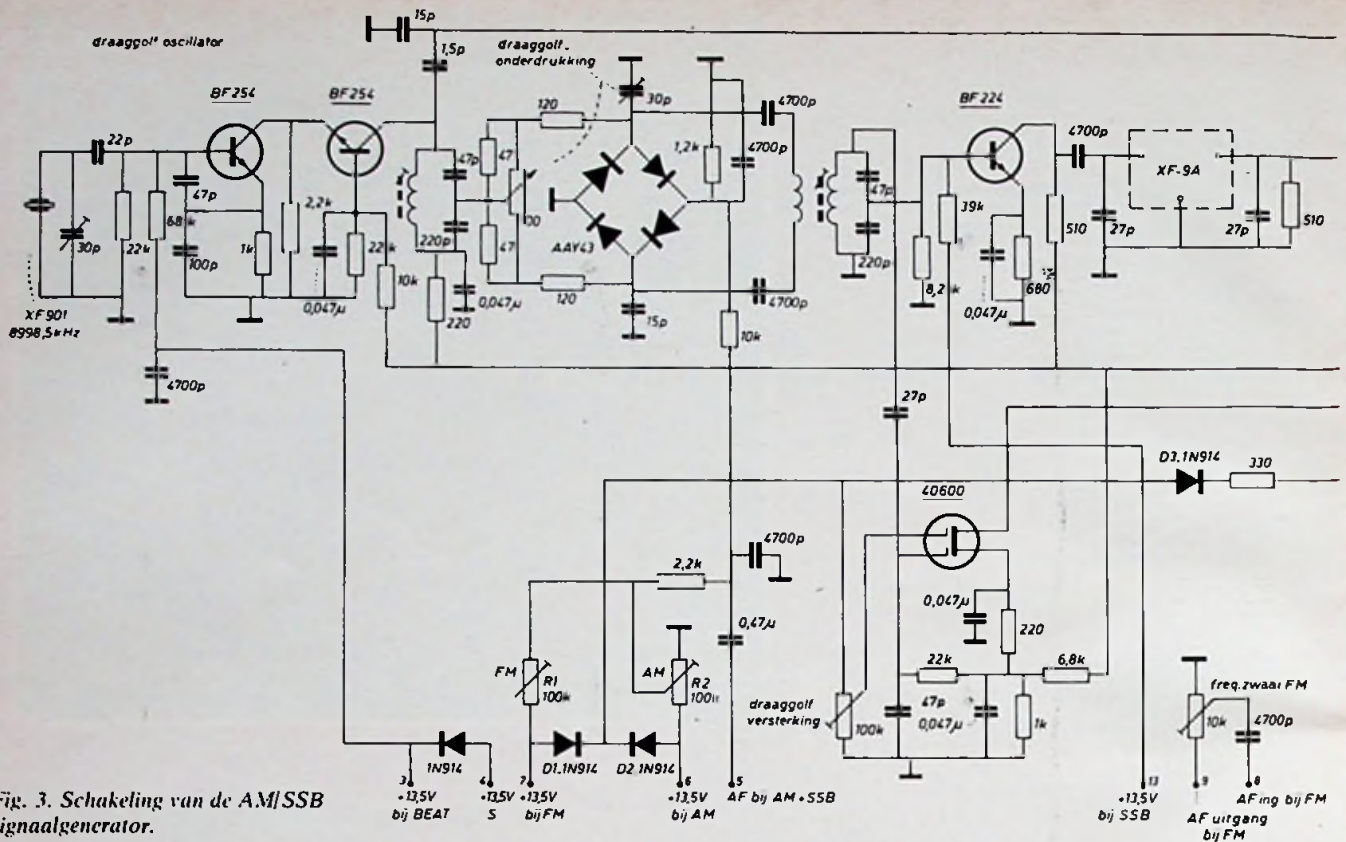


Fig. 3. Schakeling van de AM/SSB signaalgenerator.

de onderdrukking van de draaggolf frequentie. Het in draaggolf onderdrukte signaal bereikt via een versterker- en een aanpassingstrap (BF 224) het 9 MHz kristalfilter dat bij SSB-bedrijf voor de onderdrukking van het ongewenste zijbandsignaal zorgt draagt. Met de trimweerstand wordt de uitgangsspanning op de voor de volgende bouwsteen benodigde waarde ingesteld.

Bij AM- en FM-bedrijf mag de draaggolf niet worden onderdrukt en moet bovendien het kristalfilter buiten bedrijf zijn. Hiertoe legt men op de ringmodulator een zodanige spanning aan dat de draaggolfonderdrukking daardoor min of meer teniet wordt gedaan. De draaggolf instelling geschiedt bij AM- en FM-bedrijf met afzonderlijke regelweerstand (R1 en R2). Het draaggolfsignaal wordt afgenomen van het basis-circuit van transistor BF 224 en ter versterking aan de dual-gate MOSFET 40600 toegevoerd. De versterking daarvan kan men instellen door de voorspanning op gate-2 met behulp van de 100Ω regelweerstand R3 te veranderen. De niet-benodigde SSB-versterkertrap (BF 244C) wordt bij FM- en AM-bedrijf geblokkeerd door via de dioden D1, D2 en D3 op de source een 13,5V spanning aan te leggen.

*1) Zenders met gemeenschappelijke golf lengte, gesynchroniseerde zenders

Voor het instellen van het Gleichwelenbetriebs*) bij SSB sluit men tijdens ontvangst de schakelaar „Beat” waarmee de 9 MHz draaggolfs oscillator op de voedingsspanning wordt aangesloten en signaal gaat leveren. Het uitgangssignaal ervan is zeer los aangekoppeld met de 9 MHz ingang van de middenfrequent bouwsteen. Met de BFO-regelaar „zero-beat” wordt op zwevingsnul afgeregeld. Kleine frequentieveranderingen van het tegenstation kunnen bij SSB-verbindingen in weerwil van zend/ontvangbedrijf met de BFO-regelaar worden gecompenseerd zonder dat de eigen zendfrequentie verandert.

Op de AM/SSB-generator bouwsteen bevindt zich verder nog de potentiometer voor het instellen van de frequentie-zwaai (laagfrequent instelling voor de frequentiemodulatie van VFO 18). Wat zich bij het overschakelen van de ene werkwijze op de andere exact afspeelt kan gemakkelijk worden afgeleid uit het blokschema van de installatie (fig. 2).

2.1. SSB-mengtrap SBM en lineaire zendversterker SLV 16.

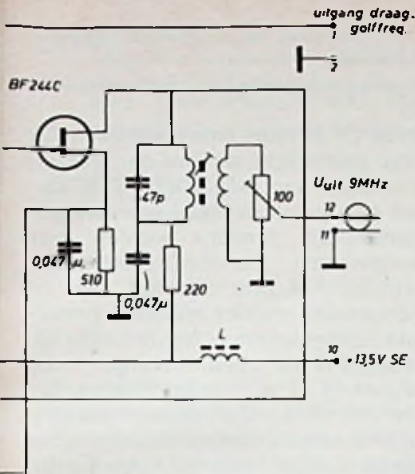
Het 135 ... 137 MHz VFO-signaal van de converter bouwsteen en het 9 MHz signaal van de AM/SSB-generator worden aangelegd op de balansmengtrap (2 × BF 224) van de mengbouwsteen. In het uitgangscollectorcircuit van deze bouwsteen komt de uiteinde-

lijke zendfrequentie met een bandbreedte van 144 ... 146 MHz tot stand. Doordat een balans-mengtrap wordt toegepast, wordt reeds in het collector-circuit een effectieve onderdrukking van het VFO-signaal verkregen. Met de daarop volgende versterkertrap (BF 173) wordt het signaal op de voor uitsturing van de lineaire versterker vereiste waarde gebracht. Het uitgangssignaal kan met een trimcondensator worden ingesteld.

De lineaire zendversterker bouwsteen SLV 16 bestaat uit twee hoogfrequent versterkertrappen (2 × 2N3866), een drijvertrap (2N5641) en een eindtrap (2N5642). De transistoren van drijver en eindtrap worden ter voorkoming van ontoelaatbaar hoge temperaturen gekoeld met behulp van een koellichaam dat de gehele achterwand van de kast in beslag neemt. Doordat in de eindtrap gebruik is gemaakt van een „emitter-weerstandgestabiliseerde” hoogfrequent vermogenstransistor van het type Motorola 2N5642 – een verdere ontwikkeling van de overlay-transistor – bestaat zelfs bij kortstondige kortsluiting van de zenderuitgang geen gevaar voor vernieling van de transistor. Het uitgangsvermogen van de eindtrap overtreft met 18 W bij FM, de voor deze in amateurzenders gebruikelijke zender-eindbuis QQE 03/12.

2.2. Dynamiek-compressor.

Deze drietraps modulatie versterker is

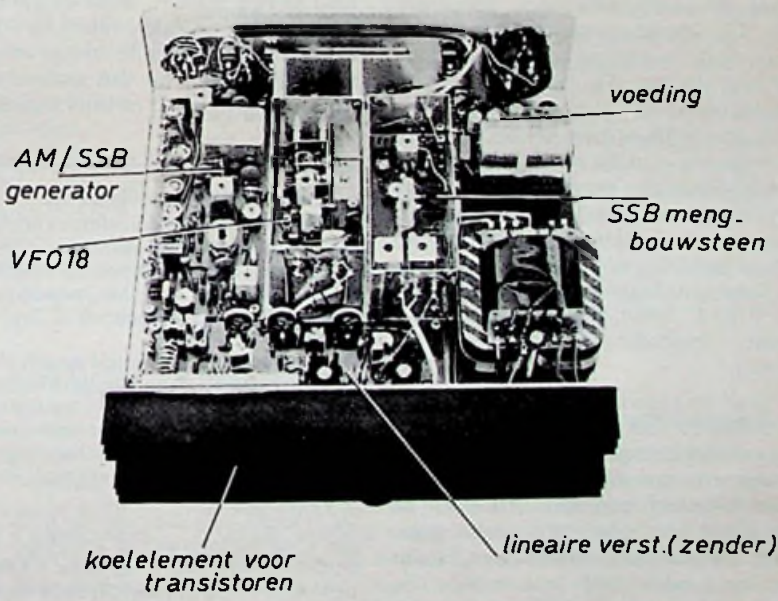


aan de ingang uitgerust met een ruisarme veldeffect transistor van het type BF 244C waardoor ook hoogwaardige microfoons kunnen worden aangesloten. Het uitgangssignaal wordt enerzijds voor het moduleren van het zendersignaal aangelegd op de AM/SSB-generator bouwsteen en anderzijds voor de dynamiek compressie op een impedantie aanpassing trap (BC 183C). Het signaal wordt gelijkgericht met de zenerdiode ZF 6,2 en aan een regelcircuit toegevoerd dat uit twee galvanisch gekoppelde transistoren (2x BC 183C) bestaat. Dit circuit fungeert aan de ingang van de tweede versterkertrap (AC 185) als regelbare weerstand. De dynamiek compressor kan worden uitgeschakeld, een trimweerstand maakt het mogelijk de versterking op de voorde modulatie vereiste waarde in te stellen. De dynamiek compressor zorgt ervoor, dat bij FM de ingestelde zwaai wordt aangehouden en voorkomt bij AM- en SSB-uitzendingen oversturing van de zender-eindtrap.

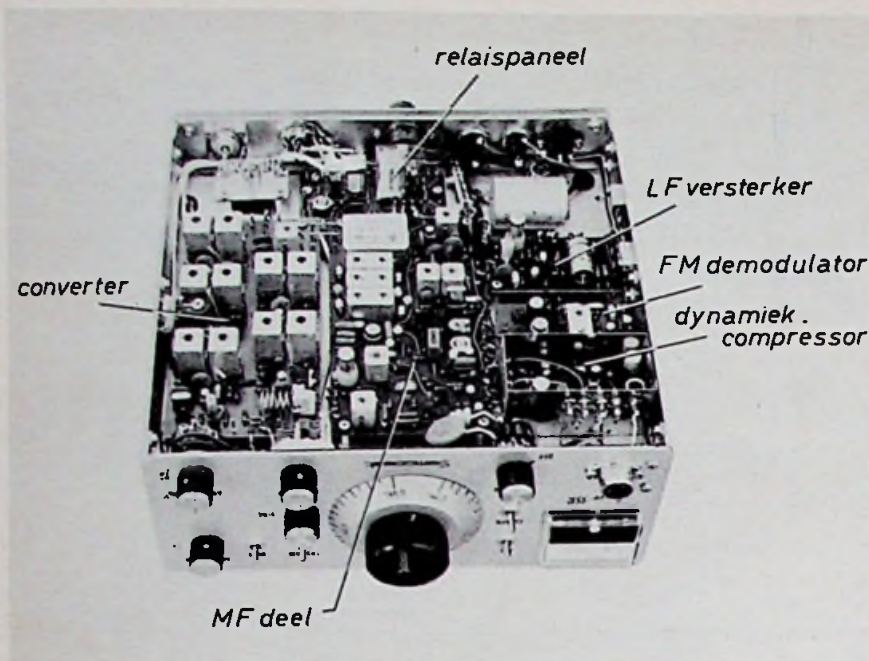
3. Zend/ontvang-omschakeling; voeding.

Overschakelen van zenden op ontvangen en omgekeerd geschiedt met behulp van de push-to-talk knop op de microfoon of met de op het frontpaneel aangebrachte schakelaar, waarmee twee op een gedrukt bedradingspaneel aangebrachte relais worden bekrachtigd. Het overschakelen van de antenne tussen zender- en ontvangergedeelte geschiedt met een hoogfrequentrelais. Het tweede relais – van een conventioneel type – schakelt de voedingsspanningen van de afzonderlijke bouwstenen. SSB-mengtrap en lineaire versterker worden gevoed met een op 28 V gestabiliseerde voedingsspanning. Op het relais-paneel is verder ook de demodu-

TABEL I	
<i>Technische gegevens (volgens opgave van de fabrikant)</i>	
Gemeenschappelijke gegevens voor zender en ontvanger-gedeelte.	
Antenne impedantie	60 Ω
Frequentiebereik	144 tot 146 MHz volledig afstembaar.
Werkwijzen	AM, SSB, FM – voor zenden en ontvangen afzonderlijk schakelbaar.
Frequentieconstantheid van de VFO	circa 300 Hz/uur na het opwarmen en bij constante omgevingstemperatuur.
Schaalverdeling	50 kHz
Ontvangergedeelte	
Extra ruisgetal	circa 2
Kruismodulatie	Bij een ongemoduleerd signaal van 1 μV ontstaat een kruismodulatie van 1% bij een storend ingangssignaal van 10 mV en 100 kHz frequentieafstand.
1ste middenfrequentie	9 MHz met kristalfilter.
2de middenfrequentie	460 kHz.
MF-bandbreedte voor AM en SSB	5 kHz bij -3 dB 16 kHz bij -60 dB
voor FM	12 kHz bij -3 dB 60 kHz bij -60 dB
Demodulatie AM	diode-demodulator
SSB	FET-produktdetector
FM	Radiodetector
SSB-zijband	Op onderste en bovenste zijband afstembaar.
Laagfrequent uitgangsvermogen	2,4 W over 5 Ω.
Zendergedeelte	
Uitgangsvermogen AM	circa 4 Weff draaggolfvermogen bij m = 0 circa 6 Weff totaalvermogen bij m = 1 circa 16 W piekvermogen bij m = 1 circa 18 Weff draaggolfvermogen
FM	circa 16 W piekvermogen bij volle uitsturing.
SSB	de bovenste zijband wordt uitgezonden.
Zijband	Harmonische 60 dB
Demping van ongewenste signalen	niet-harmonische 56 dB
Draaggolfonderdrukking bij SSB	50 dB
Zijbandonderdrukking bij SSB, modulatiefrequentie 1 kHz	40 dB
Voeding over de ingebouwde netvoeding/convertergedeelte	220 V wisselspanning 12 V accu
Afmetingen	255 mm breed 105 mm hoog 310 mm diep met koellichaam
Gewicht	5,6 kg.



Afb. 4. Plaatsing van de eenheden op het chassis.



Afb. 5. Plaatsing van de eenheden onder in het chassis.

lator met de diode BAY 69 aangebracht. Deze levert een uitgangsspanning die een maatstaf vormt voor het aan de zenderuitgang heersende vermogen en hetgeen aan het aanwijzende instrument wordt aangeboden.

De voeding is ingericht voor aansluiting op het 220 V lichtnet en op 12 V auto-accu's. De voeding levert elektronisch gestabiliseerde voedingsspanningen van 13,5 en 28 V. Bij gebruik van de juiste aansluitkabels komt de omschakeling automatisch tot stand. Bij aansluiting op de auto-accu wordt het apparaat tegen verkeerde polariteit beschermd door een vermogensdiode. Deze zorgt ervoor dat in voorkomend geval de smeltveiligheden doorbranden. De voedingstransformator heeft naast de netwikkeling ook nog een converterwikkeling. De beide convertertransistoren van het type AD 113 en de twee regeltransistoren 2N3055 zijn ter bevordering van de warmte-afvoer op een koellichaam gemonteerd en door isolatiekappen afgedekt. Alle andere componenten voor de elektronische spanningsstabilisatie, met inbegrip van de Intermetall silicium bruggelijkrichter B 80 C 5000/3000, zijn op een gedrukt bedradingspaneel ondergebracht.

4. Testresultaten.

De zend/ontvanger werd enkele weken achtereenvolgend zowel in stationair als in mobiel bedrijf beproefd. De door de fabrikant verstrekte technische gegevens bleken niet alleen juist, maar werden tendele zelfs overtroffen. Zo werd tijdens de meting van het uitgangsvermogen van de zender in FM-bedrijf een waarde van 22 W verkregen

terwijl als nominale waarde 18 W was opgegeven. Het uitgangsvermogen bleek over de gehele 2 m band vrijwel constant.

Opmerkelijk is ook de goede frequentie stabiliteit van de VFO zodat zelfs tijdens verbindingen in SSB-bedrijf niet behoefde te worden nagestemd. Het aan de draaicondensator van de VFO gekoppelde fijninstelmechanisme met een vertraging van 36:1 maakt een nauwkeurige afstemming op het tegenstation mogelijk. De in frequentie geijkte schaalverdeling is op 50 kHz nauwkeurig instelbaar.

De ontvanger bleek buitengewoon ruisarm en over een zeer grote gevoeligheid te beschikken. Voor de gevoeligheid werden waarden van $0,3 \mu V$ bij 20 dB signaal/ruisafstand vastgesteld. In vergelijking met tal van andere reeds eerder beproefde 2 m ontvangers viel

vooral de geringe kruismodulatie bij sterke plaatselijke stations op. Spiegel-frequenties van plaatselijke 2 m stations of van op de band nabijgelegen commerciële zenders werden niet waargenomen. De storingsbegrenzer werkt bij AM zeer effectief, ruis en stoorsignalen worden afdoende onderdrukt. Desgewenst is het betrekkelijk gemakkelijk de zend/ontvanger voor CW-bedrijf in te richten. Hiertoe heeft dan slechts de voedingsspanning van de 9 MHz kristaloscillator geschakeld te worden waarvoor dan op de achterzijde van het chassis een niet-geaarde stekkerbus voor de aansluiting van de morsesleutel wordt aangebracht. De modulatiekwaliteit werd bij alle werkwijzen door de tegenstations als zeer goed beoordeeld.

Voeding uit de auto-accu via de convertertrap bleek volledig naar behoren te functioneren. Het opgenomen vermogen bedroeg bij een accuspanning van 12,5 V bij ontvangst circa 15 W en bij zenden op FM circa 80 W te bedragen.

Samenvattend kan men zeggen dat de zender/ontvanger „SEMCO-SSB” in deze uitvoering geheel voldeed aan de verwachtingen die aan dergelijk apparaat gesteld mogen worden. Voorts neemt het door de geringe afmetingen (255 mm breed, 105 mm hoog, 310 mm diep) op tafel slechts weinig ruimte in. Hierdoor behoort inbouw onder het dashboard van de auto zeker tot de mogelijkheden.

Literatuur

[1] Egon Koch, Beurteilung der Stärke des Eingangssignals bei Amateurempfänger. Funk-Technik, 1968, Heft 11, pag. 436.

NIEUWE MSI-COMPONENTEN

Società Generale Semiconduttori heeft haar reeks van professionele digitale geïntegreerde schakelingen opnieuw uitgebreid. In de serie zijn drie MSI-monolithische componenten verschenen: de T 7441A, de T 7490 en de T 7493.

De T 7441A, BCD-decimaal decodeerschakeling, is voorzien van uitgangstransistoren voor grote vermogens, die voor het sturen van gasgevulde koudkathode indicatorbuisen zijn ontworpen. TTL-schakelingen selecteren één van de tien decimale drijvertrappen.

De fysische opstelling van de BCD-ingangen komt overeen met de opstelling van de BCD-uitgangen van de tienteller T 7490. De tien NPN-uitgangstransistoren hebben een hoge doorslagspanning en zijn geschikt voor een maximale tegenstroom van $50 \mu A$ bij 55 V over het gehele temperatuurbereik.

De T 7490 is een tienteller voor hoge snelheid. De teller is uitgerust met vier intern verbonden duale masterslave flipflops. De organisatie is zodanig dat een tienteller, maar ook een tweedelende en een vijfde delende teller kan worden gevormd. Een directe reset-ingang met poort blokkeert de telingen en stelt alle uitgangen op logisch nul of op een BCD-waarde van 9.

De T 7493 is een 4-bit binaire teller met snelle intern verbonden tweedelende masterslave flip-flops. Een directe reset-ingang met poort blokkeert de telingen en stelt de uitgangen van de vier flip-flops op logisch nul.

De drie schakelingen zijn geheel compatibel met TTL- en DTL-logische families. Alle drie componenten worden in een plastic DIP geleverd en zijn geschikt voor een werkt temperatuurbereik van $0^\circ C$ tot $+70^\circ C$.

ontdekking van de condensator

h. e. wanting.

en de oscillerende ontlading

De ontdekking

Cunaeus trachtte, te Leiden in 1745, water in een fles met wijde mond te elektriseren. Toen hij meende, dat de fles, die hij in de ene hand hield, was geladen, raakte hij de stang die de verbinding tussen het water en de conductor van een elektriseermachine vormde, met de andere hand aan: op hetzelfde ogenblik voelde hij een hevige schok.

Zijn leermeester *Petrus van Musschenbroek* (1692 - 1761) had na herhaling van de proef twee dagen nodig om bij te komen. Hij meende door, wat hij noemde „bliksem-elektricititeit”, te zijn getroffen. Naar Parijs schreef hij, in 1746 aan *René Antoine de Réaumur*, voor een demonstratie van de proef in Frankrijk te passen.

Bijna gelijktijdig ontdekte de dominee *Ewald Georg von Kleist* te Kamin in Pommern hetzelfde verschijnsel.

Natuurkundigen die de zogenoemde Leidse proef herhaalden, gaven soortgelijke beschrijvingen als Van Musschenbroek. Van *Jean-Antoine Nollet* (1700-1770, eerst Abbé, sedert 1753 professor in de natuurkunde te Parijs) is bekend, dat zijn lichaam ineenkromp, de ademhaling werd belemmerd en de armen zo hevig omhoog werden gestoten, dat hij de fles uit de hand liet vallen.

Eerste onderzoek

Door Nollet werd de naam Leidse fles algemeen, zijn voordrachten en boeken inspireerden velen, de ontdekking, die ook versterkingsfles of fles van Kleist wordt genoemd, te onderzoeken.

In tegenwoordigheid van Lodewijk XV toonde Nollet het fysiologisch effect aan, doordat hij tweehonderd veertig soldaten van de franse garde, die elkaar aan de handen vasthielden, een keten liet vormen; de eerste in de rij hield de fles vast, de laatste raakte de andere elektrode aan. Alle voorzorgen waren genomen om een sterke lading te krijgen, het resultaat liet dan ook niets te wensen over.

Benjamin Franklin (1706-1790) schakelde eerste enkele flessen parallel tot een cascadebatterij, bouwde in 1749, na proeven met een geladen fles, waar hij het water eerst uit- en dan weer in schonk, ook een demonteerbare condensator en ontdekte de eigenschappen van de condensator met de naar hem genoemde ruit, bestaande uit een glazen plaat, die aan beide zijden tot op enige centimeters van de rand, was beplakt met bladtin.

Joh. Karl Wilcke (geb. 1732 Weimar, overl. 1796 Stockholm) constateerde in 1762 dat een condensator de lading behoudt, nadat eerst een plaat verwijderd en ontladen is en dan weer wordt teruggeplaatst. Hij vond zo de elektrofoor uit, die *Allessandro Volta* (1745-1827) veranderde door een in een bord gegoten schijf hars te gebruiken. Hieruit ontwikkelde Volta een demonteerbare condensator, die hij in 1787 direkt met een elektroscop verbond. In hetzelfde jaar vond in Engeland *Abraham Bennet* zijn duplicator uit, die in hoofdzaak met de condensator van Volta overeenkomt, in plaats van de elektroscop werd echter een in een spoel liggende kompasnaald toegepast.

Wilcke en *Franz Theodor Aepinus* (1724-1802) vervaardigden condensatoren met lucht in plaats van glas, als mede met combinaties van beide diëlektrica.

Leidse fles

De hand van *Cunaeus* en het water vormden de beide platen van een condensator. De Engelsen *Bevis* en *William Watson* beplakten de fles van buiten met bladtin en Nollet verving het water in de fles door bladen koper, ook werden vullingen van kopervijlsel of hagelkorrels gebruikt. Een koperdraad aan een der uiteinden van een bol voorzien, steekt door de stop van de fles en is verbonden met de geleidende inhoud. Uiteindelijk verving men de inhoud door een binnenbekleedsel, waartoe nu flessen met wijde mond nodig waren.

Proef van Franklin

Franklin lichtte de werking van de Leidse fles toe, door tussen een knop A, verbonden met buitenbekleedsel van een Leidse fles en een knop B, van een geleider die met het binnenbekleedsel is verbonden, een vierpitballetje aan een isolerende draad te hangen. Dit balletje wordt met A in aaraking gebracht en positief geladen, door A afgestoten en door B aangetrokken. Komt het met B in aaraking dan wordt het negatief geladen en weer naar A bewogen. Doordat het voortdurend tussen de beide knoppen heen en weer beweegt, wordt de fles langzaam ontladen.

Figuren van Lichtenberg

Georg Christoph Lichtenberg (geb. 1744 in Ober Ramstädt bij Darmstadt, overl. 1799. Prof. der natuurkunde in Göttingen) toonde de tegengestelde ladingen aan, door op het oppervlak van een plaat hars, met een draad, die eerst met het binnenbekleedsel van een geladen fles is verbonden, b.v. de letter O te beschrijven. Daarna beschrijft men met de nu aan het buitenbekleedsel verbonden draad een andere letter, b.v. een I. Een mengsel van zwavelpoeder en menie wordt over de harskoek geblazen. De wolk van beide poeders, waarvan de bestanddelen door wrijving tegengesteld geladen worden, geeft met de delen van het hars die positief geëlektriseerd zijn, een gele letter O en met de negatieve delen een rode letter I.

Duur van de ontlading

De lading van een condensator die met een in de hand gehouden draad wordt kortgesloten, zal niet onmiddellijk verdwijnen. Een eerste ontlading heeft plaats bij de maximale slagwijdte; zodra de afstand gelijk is geworden aan de slagwijdte van de rest der lading een tweede ontlading, enz. De snelheid waarmee de draad naar de condensator wordt bewogen, bepaald de duur van de gehele ontlading. De zeer korte duur van een vonk blijkt door een ronddraaiende kleurenschijf te bekijken bij het licht van een vonk. Men ziet de schijf niet wit, maar het lijkt of hij stilstaat; de sectoren zijn afzonderlijk zichtbaar.

Feddersen toonde aan, dat de vonk geen continu lichtverschijnsel is, maar bestaat uit een groot aantal kleine vonkjes. Evenals Wheatstone gebruikte hij een toestel, waarvan de werking door fig. 1 wordt verklaard.

SS is een spiegel en P1 een lichtbron. Kijkt men vanuit B in de spiegel, dan ziet men het beeld van de lichtbron in P2, evenver achter de spiegel, als P1 daarvoor ligt. De spiegel draait om een punt O, in de stand S'S'. Het beeld van P1 verschijnt in P3, zodat het lijnstuk P3A2 gelijk is aan P1A2. De plaats waar het beeld zich schijnt te bevinden ligt steeds op de afstand r van O. Daar P1, P2 en P3 op de omtrek van een cirkel liggen, waarvan O het middelpunt is, zal de hoek D, die gelijk is aan de hoek door de spiegel beschreven, de helft zijn van de hoek M, zodat de schijnbare hoekbeweging van het beeld om het middelpunt O tweemaal groter is dan de werkelijke hoekbeweging van de spiegel.

Indien de spiegel met grote snelheid wordt rondgedraaid, zal een lichtstip zich aan het oog in B geplaatst als een lichtstreep vertonen. Bij lichtimpulsen zal de streep onderbroken schijnen.

Komt de spiegel b.v. in 0,002 s van de stand SS in de stand S'S' en duurt het lichtschijnsel, beginnende wanneer de spiegel in de stand SS is, slechts 0,001 s, dan zal de boog P2P3 voor de helft, van P2 tot op het midden, verlicht schijnen.

Duurde het lichtverschijnsel slechts een onmeetbaar kort ogenblik, dan zou men, ook bij snelle rotatie van de spiegel, slechts een enkel lichtpunt in P2 zien. Draait de spiegel om een verticale as en worden in P1, boven elkaar, twee elektroden geplaatst, waartussen de vonk overspringt, dan zal men, bij bekende hoeksnelheid van de spiegel, uit de breedte van de schijnbare lichtstreep de duur van een elektrische vonk kunnen berekenen.

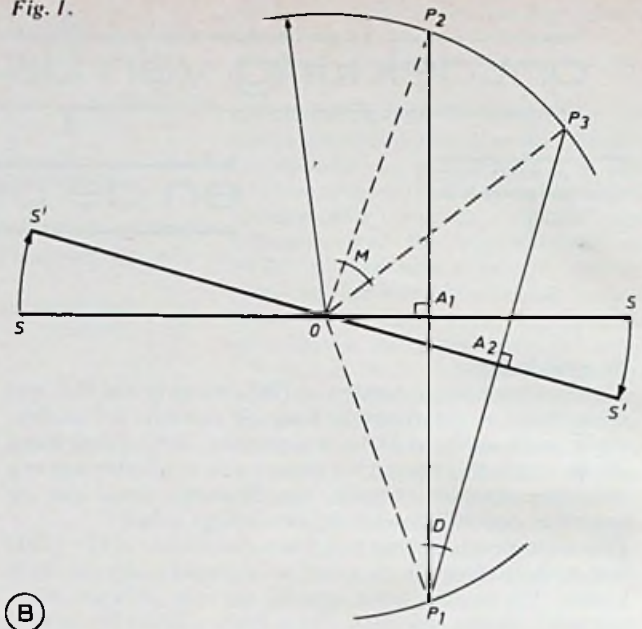
Wheatstone liet zijn spiegel 800 toeren per seconde maken en vond voor de lichtstreep een schijnbare breedte gelijk aan de hoek $M = 24^\circ$. Daar nu een graad van de boog P2P3 of een halve graad van de boog SS' in $1/2 \cdot 800 \cdot 360$ wordt beschreven, bleek het lichtschijnsel van de vonk $24/2 \cdot 800 \cdot 360$, dit is, 0,000042 s te duren.

Berend Wilhelm Feddersen (geb. 1836 Sleswig, overl. 1918) die de onderzoeken van *Faraday* en *Thomson* voortzette, merkte met een dergelijk toestel in 1858 op, dat bij een hogere weerstand in de stroomkring de duur der vonk langer werd. Was de afstand tussen de geleiders 10 mm en moest de stroom door een waterzuil van 9 mm lengte en 1 mm dikte gaan, zo duurde de ontlading 0,0014 s; werd de waterzuil tot 180 mm verlengd, dan bedroeg de duur der ontlading 0,0138 s. Werd het aantal flessen van de batterij in het laatste geval verdubbeld, dan werd de ontlading verlengd tot 0,031 s. Bij nauwkeurige beschouwing bleek de lichtband niet effen van tint, maar bestond uit een groot aantal van elkaar gescheiden verticale strepen, die bij het begin van de lichtband zeer dicht bij elkaar geplaatst waren en bij het uiteinde verder uiteenlagen. Daar bij een hogere weerstand een kleinere hoeveelheid elektriciteit overspringt, werd de lange duur van de ontlading bij hoge weerstanden veroorzaakt door opeenvolgende ontladingen bij dezelfde slagwijdte. Elke streep is het beeld van een enkele, zeer korte, gedeeltelijke ontlading.

Bij gelijke afstand tussen de elektroden, kan na de eerste (initiale) vonk, een tweede en derde vonk overspringen, er heeft een gedeeltelijke ontlading plaats, doordat bij de eerste ontlading de lucht tussen de elektroden wordt verwarmd en verdund en hierdoor o.a. de effectieve slagwijdte kleiner wordt.

De afstand tussen de verticale strepen hangt af van de weerstand in de kring en de lading van de condensator.

Fig. 1.



Elektromagnetische trillingen tijdens de ontlading.

Feddersen vond, dat men de lichtband die zich in de spiegel vertoont niet willekeurig kan verkorten, door de weerstand van de kring te verminderen, men bereikt een grens tussen weerstand en de duur van de ontlading. Overschrijdt men deze grens dan neemt de duur van de ontlading weer toe, de lichtband in de spiegel wordt langer. In dit geval heeft er een andere ontlading plaats. Het licht van een elektrische vonk is namelijk in de nabijheid van de geleiders niet gelijk; men kan daaruit afleiden welke geleider positief of negatief is of in welke richting bij het overspringen van de vonk de positieve elektriciteit zich beweegt.

Feddersen bemerkte in 1862, dat de fotografische opname van de lichtband, die zich in de spiegel vertoonde uit twee of meer brede, afwisselend boven en beneden heldere lichtstrepen bestond, die, daar het negatieve gloeilicht meer fotografisch werkzaam is dan het positieve licht, aantoonde dat de ontlading uit een reeks afwisselend gerichte ontladingen was samengesteld. Wanneer een condensator door een goede geleider wordt ontladen, wordt de oscillerende ontlading, afhankelijk van de weerstand, steeds zwakker. Na weinige ontladingen is, omdat tengevolge van warmteontwikkeling er elektrische energie verloren gaat, de lading onvoldoende geworden om een vonk te laten overspringen. In de condensator blijft de rest der lading over. Of deze rest positief of negatief zal zijn, hangt af van de stroomrichting bij de laatste ontlading.

Oettingen heeft aangetoond, dat men zowel een positieve als negatieve rest kan verkrijgen.

Om een afbeelding te maken van de boven beschreven lichtband, wordt een reëel beeld van de vonk door een snel roterende holle spiegel op een fotografische plaat geprojecteerd.

Vervorming in transistorversterkers

Inleiding

Versterkers die voor audiodoeleinden worden toegepast dienen aan een aantal voorwaarden te voldoen. Een van deze voorwaarden is, dat de versterker het te versterken signaal zo min mogelijk aantast. Dit houdt in dat de vervorming klein dient te zijn. De optredende vervorming kan worden onderscheiden in lineaire vervorming, deze geeft de frequentieafhankelijkheid van de versterking aan en de niet-lineaire vervorming, die de amplitudeafhankelijkheid van de versterking aangeeft. De frequentie karakteristiek van een versterker geeft de lineaire vervorming aan. Bij het ontwerpen van transistoraudioversterkers is deze gemakkelijk met voldoende nauwkeurigheid te voorspellen.

Voor transistorvoorversterkers is dit ook met de niet-lineaire vervorming het geval. Onder een transistorvoorversterker zal hier worden verstaan een versterker, waarvan de uitgang slechts weinig vermogen behoeft te leveren en die in klasse A is ingesteld. Hieronder vallen dan alle gebruikelijke voorversterkers met signalen van microfoonniveau tot het niveau dat nodig is om een eindversterker of een magnefoonkop te sturen. Ook op klasse A versterkers die enig vermogen moeten leveren, zoals sommige hoofdtelefoonversterkers, is het volgende van toepassing.

Niet-lineaire vervorming in formule

De niet-lineaire vervorming is een maat voor de afhankelijkheid van de versterking van de momentane amplitude van het toegevoerde signaal. Bestaat deze afhankelijkheid, dan heeft het toevoeren van een zuiver sinusvormig signaal aan de versterker een niet zuiver sinusvormig signaal aan de uitgang van de versterker tot gevolg. Behalve het versterkte ingangssignaal vinden we dan ook componenten in het uitgangssignaal waarvan de frequentie een veelvoud van die van het ingangssignaal is. Het zal blijken dat in transistorvoorversterkers voornamelijk de tweede harmonische, de component met dubbele frequentie, of de derde harmonische naast het versterkte ingangssignaal aanwezig is.

Om de grootte van de niet-lineaire vervorming aan te geven, wordt hieraan een getal toegekend. Als het ingangssignaal van de versterker zuiver sinusvormig is en het uitgangssignaal bevat

het versterkte ingangssignaal met amplitude a_1 , een signaal met dubbele frequentie met amplitude a_2 , met drievoudige frequentie a_3 , enz., dan wordt de niet-lineaire-vertormingsfactor d gedefinieerd door:

$$(1) \quad d^2 = \frac{\sum_{i=2}^{\infty} a_i^2}{\sum_{i=1}^{\infty} a_i^2} \quad 1)$$

In een goed geconstrueerde audioversterker hebben we met kleine vervormingen te maken. Dan kunnen we definitie (1) door een eenvoudigere vervangen

$$(2a) \quad d^2 = \frac{\sum_{i=2}^{\infty} a_i^2}{a_1^2}$$

Overweegt de tweede harmonische in de hogere harmonischen, dan wordt dit:

$$(2b) \quad d = \frac{a_2}{a_1} \text{ of, als we } d \text{ in procenten}$$

$$\text{uitdrukken: (2c) } d = 100 \frac{a_2}{a_1} \%$$

Overweegt de derde harmonische, dan gebruiken we:

$$(2d) \quad d = \frac{a_3}{a_1} \text{ of (2e) } d = 100 \frac{a_3}{a_1} \%$$

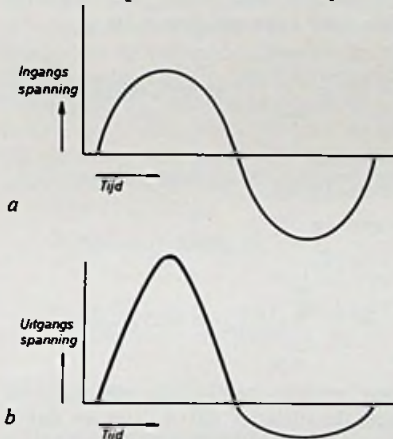


Fig. 1. Niet-lineaire vervorming t.g.v. een exponentiële overdrachtskarakteristiek.

- a. signaal aan ingang
- b. signaal aan uitgang

Oorzaken van niet-lineaire vervorming

De niet-lineaire vervorming die in een transistorvoorversterker optreedt heeft

verschillende oorzaken. Eén daarvan is het niet-lineaire verband tussen de basisstroom en de collectorstroom van een transistor. De belangrijkste bijdrage is echter die welke het gevolg is van het niet-lineaire verband tussen de basisstroom en het spanningsverschil tussen basis en emitter van een transistor. In fig. 1 is het resultaat hiervan geschetst voor één periode van een signaal dat aan de transistor wordt toegevoerd. Het uitgangssignaal wordt asymmetrisch, wat een toegevoegde tweede harmonische betekent.

Hoewel door verschillende oorzaken de versterking afhankelijk is van de signaal amplitude, is deze afhankelijkheid wel een mooie continue functie. Dit heeft tot gevolg dat de vervorming tot nul nadert als de amplitude van het signaal tot nul nadert.

Er zal nu een eenvoudige vuistregel voor het bepalen van de vervorming worden afgeleid, waarna de invloed van tegenkoppeling, serieweerstanden, belasting en differentieële versterking zal worden bekeken.

Basisvergelijkingen

Voor het bepalen van de vervorming die het gevolg is van het niet-lineaire verband tussen de basisstroom I_B en het spanningsverschil tussen basis en emitter U_{BE} van een transistor, zie fig.

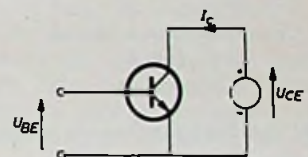


Fig. 2. Meetschakeling.

2, is het nodig I_B als functie van U_{BE} te kennen. Uit de halfgeleidertheorie volgt, als de stroomversterkingsfactor constant verondersteld wordt,²⁾

¹⁾ De niet-lineaire vertormingsfactor d in het kwadraat is dus gelijk aan een breuk. De teller van deze breuk is gelijk aan de som van de kwadraten van de amplituden van de toegevoegde hogere harmonischen. De noemer is gelijk aan de som van de teller en het kwadraat van de amplitude a_1 van het versterkte ingangssignaal. Met deze definitie is d^2 een maat voor het relatieve vermogen van de toegevoegde hogere harmonischen.

²⁾ Zie C. Kittel, Introduction to Solid State Physics, John Wiley & Sons, Inc., 1968, blz. 329

$$(3) \quad I_C = I_0 \left(e^{\frac{qU_{BE}}{kT}} - 1 \right)$$

waarin I_C de collectorstroom is, q de lading van het elektron, k de constante van Boltzmann, T de absolute temperatuur en I_0 de verzadigingsstroom van de basis-emitterdiode in sperrichting.

Dit geldt als de tussen collector en emitter aangebrachte hulpspanning U_{CE} voldoende groot is, wat wordt verondersteld.

Om de berekeningen gemakkelijker te kunnen overzien wordt θ ingevoerd als

$$(4) \quad \theta = \frac{q}{kT}$$

In normale omstandigheden is $e^{\theta U_{BE}}$ veel groter dan 1. Daarom kan (3) vervangen worden door

$$(5) \quad I_C = I_0 e^{\theta U_{BE}}$$

De vervorming kan nu worden bepaald door de transistor een normale instelling te geven, een sinusvormig ingangssignaal toe te voeren en de verschillende componenten in het uitgangssignaal te bepalen. Als uitgangssignaal zal hier de collector-stroom worden bekeken. Door het aanbrengen van een collectorweerstand ontstaat een uitgangsspanning welke dezelfde componenten bevat als de collectorstroom. De transistor, (fig. 3) wordt ingesteld door

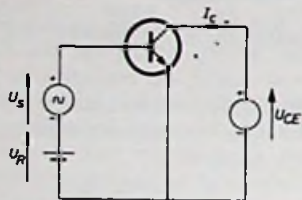


Fig. 3

middel van een spanning U_R , waardoor een ruststroom $I_R = I_0 e^{\theta U_R}$ door de collector gaat vloeien. Op U_R wordt een cosinusvormige wisselspanning U_S gesuperponeerd, ten gevolge waarvan de collectorstroom verandert. Indien ω de frequentie en U_1 de amplitude van U_S en t de tijd is, dan is

$$(6) \quad U_S = U_1 \cos \omega t \text{ en}$$

$$U_{BE} = U_R + U_S = U_R + U_1 \cos \omega t$$

Dan geldt voor de collectorstroom I_C :

$$I_C = I_0 e^{\theta U_{BE}} =$$

$$I_0 e^{\theta(U_R + U_1 \cos \omega t)} =$$

$$I_0 e^{\theta U_R} \cdot e^{\theta U_1 \cos \omega t} \text{ of:}$$

$$(7) \quad I_C = I_R e^{\theta U_1 \cos \omega t}$$

De collectorstroom heeft dan een vorm als overeenkomt met figuur 1b.

Deze quasi-statische methode is toegepast omdat we in het audiogebied met relatief lage frequenties te maken hebben, waarbij de transistorparameters reëel zijn.

Om de definitie van de vervormingsfactor d te kunnen toepassen, moeten de verschillende componenten van I_C worden bepaald. Bij een eerste lezing kan de berekening daarvan worden overgeslagen. De uitkomsten staan onder het hoofdstukje: **resultaten**.

Berekening

We ontwikkelen $e^{\theta U_1 \cos \omega t}$ in een Fourierreeks:

$$e^{\theta U_1 \cos \omega t} = \sum_{k=0}^{\infty} a_k \cos(k\omega t + \varphi_k),$$

waarin we de waarden a_k van de amplituden van de componenten willen weten. Voor elke k blijkt φ_k gelijk aan nul te zijn, dus

$$(8) \quad e^{\theta U_1 \cos \omega t} = \sum_{k=0}^{\infty} a_k \cos k\omega t$$

We ontwikkelen nu eerst $e^{\theta U_1 \cos \omega t}$ in een Taylorreeks naar $\cos \omega t$:

$$e^{\theta U_1 \cos \omega t} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(\cos \omega t)^n}{n!} \cdot$$

$$\left[\frac{d^n e^{\theta U_1 \cos \omega t}}{d(\cos \omega t)^n} \right]_{\cos \omega t = 0} =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(\theta U_1 \cos \omega t)^n}{n!}$$

Volgens het binomium van Newton geldt voor twee getallen x en y :

$$(x + y)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^{n-k} y^k, \text{ waarin } \binom{n}{k} =$$

$$= \frac{n!}{(n-k)! k!} \text{ is, en daar } \cos \omega t =$$

$$= \frac{e^{i\omega t} + e^{-i\omega t}}{2} \text{ is, geldt: } (\cos \omega t)^n =$$

$$= \frac{1}{2^n} \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} e^{i\omega t (n-k)} e^{-i\omega t k}$$

Voor verdere berekening bekijken we apart de situaties dat n even en dat n oneven is. Met behulp van de gelijkheid

$$\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k} \text{ voor } n = k + 1, \text{ vinden we}$$

dat voor n even geldt

$$(9) \quad (\cos \omega t)^n = \frac{1}{2^{n-1}} \sum_{k=0}^{\frac{n-1}{2}}$$

$$\binom{n}{k} \cos(n-2k)\omega t + \frac{1}{2^n} \binom{n}{\frac{n}{2}}$$

en voor n oneven geldt.

$$(10) \quad (\cos \omega t)^n = \frac{1}{2^{n-1}} \sum_{k=0}^{\frac{n-1}{2}}$$

$$\binom{n}{k} \cos(n-2k)\omega t$$

We zien nu dat (9) alleen even harmonischen bevat en bovendien een gelijkstroomcomponent, terwijl (10) alleen oneven harmonischen bevat. Door nu voor elke harmonische de daarbij behorende termen voor elke n uit (9) en (10) bij elkaar te voegen, vinden we direct de gezochte Fourierontwikkeling van (8) $e^{\theta U_1 \cos \omega t}$:

$$e^{\theta U_1 \cos \omega t} = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{(\theta U_1)^{2j}}{4^j j! j!} +$$

$$+ \sum_{k=1}^{\infty} \left[\cos k\omega t \sum_{l=0}^{\infty} \frac{(\theta U_1)^{2l+k}}{4^l 2^{k-1} l! (l+k)!} \right]$$

zodat met (7) $I_C = I_R e^{\theta U_1 \cos \omega t}$ de Fourierontwikkeling van I_C gevonden wordt:

$$(11) \quad I_C = I_R \left[\sum_{j=0}^{\infty} \frac{(\theta U_1)^{2j}}{4^j j! j!} + \right.$$

$$\left. + \sum_{k=0}^{\infty} \left\{ \cos k\omega t \sum_{l=0}^{\infty} \frac{(\theta U_1)^{2l+k}}{4^l 2^{k-1} l! (l+k)!} \right\} \right]$$

Deze uitdrukking bevat gemodificeerde Besselfuncties. Er kunnen echter grote vereenvoudigingen worden aangebracht. Ter controle kunnen we de steilheid S van de transistor uit figuur 3 berekenen en vinden (12)

$$S = \left(\frac{\delta I_C}{\delta U_{BE}} \right)_{I_C = I_R} \lim_{U_1 \rightarrow 0} \left(\frac{I_C - I_R}{U_1 \cos \omega t} \right) = \theta I_R,$$

wat inderdaad de juiste uitkomst is.

We vinden dit direct door differentiëren naar U_{BE} van vergelijking (5).

De a_k uit vergelijking (8) geeft de amplitude van de k^{e} harmonische in I_C aan. Uit (11) volgt dat

$$a_k = \sum_{l=0}^{\infty} \frac{(\theta U_1)^{2l+k}}{4^l 2^{k-1} l! (l+k)!}$$

Door de faculteiten in de noemer convergeert deze reeks snel. Voor een schatting van de vervorming, waarbij steeds $\theta U_1 < 1$ is, behoeven we alleen de eerste termen te nemen:

$$a_k = \frac{(\theta U_1)^k}{2^{k-1} k!} + \frac{(\theta U_1)^{2+k}}{2^{k-1} k! [4 \cdot (k+1)]} + \dots$$

Van de tweede term is de noemer reeds minstens een factor 8 groter dan van de eerste term. Door de $k!$ in de noemer wordt a_k snel kleiner voor toenemende k . Voor a_1 , a_2 en a_3 vinden we:

$$a_1 = \theta U_1 + \frac{(\theta U_1)^3}{8} + \dots$$

$$a_2 = \frac{(\theta U_1)^2}{4} + \frac{(\theta U_1)^4}{48} + \dots$$

$$a_3 = \frac{(\theta U_1)^3}{24} + \frac{(\theta U_1)^5}{384} + \dots$$

Bij kleine vervormingen is het voldoende voor een schatting van de niet-lineaire vervorming om alleen de eerste termen van a_1 en a_2 te nemen. Dan geldt voor I_C uit vergelijking (11):

$$(13) \quad I_C = I_R \theta U_1 \left[\cos \omega t + \frac{\theta U_1}{4} \cos 2\omega t \right]$$

en voor de vervormingsfactor d vinden we uit vergelijking (2b):

$$(14) \quad d = \frac{a_2}{a_1} = \frac{\theta U_1}{4}$$

Tevens zien we uit de eerste som in vergelijking (11), dat de gelijkstroomcomponent van I_C toeneemt. Dit komt overeen met de uit de radiotechniek bekende detectie d.m.v. een niet-lineaire overdrachtskarakteristiek.

Om vergelijking (14) bruikbaar te maken, benutten we vergelijking (4)

$$\theta = \frac{q}{kT} \text{ en substitueren:}$$

$$q = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2 \text{ K}}$$

$$T = 290 \text{ K}$$

$$\text{en vinden dan: } \frac{1}{\theta} = 25 \text{ mV}$$

Voor $U_1 < 25 \text{ mV}$ is dan $\theta U_1 < 1$.

Als we d in procenten uitdrukken vinden we $d = 100 \frac{U_1}{25,4 \text{ mV}} \%$

$$\text{den we } d = 100 \frac{U_1}{25,4 \text{ mV}} \%$$

Resultaten

Uit de berekeningen volgt een eenvoudige vuistregel:

Als we de amplitude U_1 van de wisselspanning tussen basis en emitter van een transistor in mV uitdrukken, en de vervorming d van het uitgangssignaal in %, dan geldt:

$$(15a) \quad d = U_1 \text{ (respectievelijk in } \% \text{ en mV)}$$

Deze vervorming bestaat voornamelijk uit tweede harmonischen. Dit is een eenvoudig te onthouden resultaat en direct toe te passen. We kunnen d ook in gewone eenheden schrijven:

$$(15b) \quad d = 10 U_1$$

Voorbeeld: Met een ideale transistor wordt de versterkertrap uit figuur 4 gebouwd. Voor een collectorstroom I_R van een $1/2 \text{ mA}$ vinden we voor de steilheid volgens vergelijking (12):

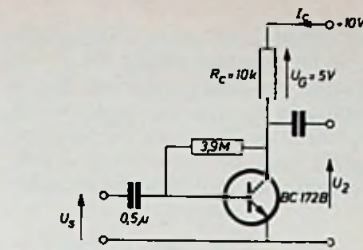


Fig. 4. Versterker met ideale transistor.

$$S = \theta I_R = \frac{0,5 \text{ mA}}{25 \text{ mV}} = 20 \text{ m}\Omega$$

De versterking $\frac{U_2}{U_s}$ is dan gelijk aan

$$S \cdot R_C = 20 \text{ m}\Omega \cdot 10^4 \Omega = 200.$$

Een onvervormde ingangsspanning met een amplitude van 2mV geeft dan een vervorming van 2% en een uitgangsspanning met een amplitude van 400mV.

Uit (12) kunnen we een eenvoudige formule voor de versterking afleiden. Een ingangswisselspanning U_s geeft een collectorstroom $S \cdot U_s$ en met een collectorweerstand R_C wordt de collectorwisselspanning U_2 gelijk aan $U_2 = S \cdot U_s \cdot R_C$, de versterking A dus $A = \frac{U_2}{U_s} = S \cdot R_C$. De gelijkspanning U_G over de collectorweerstand R_C wordt $U_G = I_R \cdot R_C$. Met $S = \theta I_R$ vinden we:

$$(16) \quad A = S \cdot R_C = \theta I_R R_C = \theta U_G = 40 \frac{U_2}{U_G} \text{ V}^{-1}$$

Voor de versterker uit figuur 4 vinden we $A = 5V \cdot 40V^{-1} = 200$. Hierbij is de uitgangsadmittantie van de transistor nul verondersteld. De berekening is dus alleen geldig voor kleine collectorweerstand.

De vervorming hangt direct af van de relatieve uitsturing van de transistor, d.w.z. van de verhouding tussen de collectorwisselstroom I_2 en de collectorruststroom I_R , of van de verhouding tussen de wisselspanning U_2 en de gelijkspanning U_G over de collectorweerstand. Uit de vergelijkingen (15b) en (16) volgt:

$$d = 10 U_1 = 10 \frac{U_2}{A} = 10 \frac{U_2}{40 \frac{U_2}{U_G}}, \text{ als } U_1$$

de amplitude van U_s en U_3 die van U_2 is. Analoog voor de stromen.

$$(17a) \quad d = \frac{1}{4} \frac{U_3}{U_G} = \frac{1}{4} \frac{I_3}{I_G}$$

of, voor d in procenten,:

$$(17b) \quad d = 25 \frac{U_3}{U_G} \% = 25 \frac{I_3}{I_G} \%$$

Zo levert een basis-emitter wisselspanning met een amplitude van 1mV een relatieve uitsturing van de transistor van 4%, onafhankelijk van de ruststroom I_R . Dit is een direct gevolg van de exponentieële ingangskarakteristiek.

Als de bron die de ingang van een transistorversterkertrap stuurt, een niet verwaarloosbare inwendige weerstand heeft, of, wat op hetzelfde neerkomt, als we tussen de bron en de transistor een weerstand aanbrengen, vermindert dit de invloed van de niet-lineaire ingangskarakteristiek van de transistor en daarmee de vervorming. Voor zeer grote weerstanden, d.w.z. als de transistor met een stroom gestuurd wordt, is de bijdrage van de ingangskarakteristiek aan de vervorming nul geworden. Dan worden andere oorzaken belangrijk, zoals de stroomafhankelijkheid van de stroomversterking. Voor niet te grote weerstanden echter kunnen we de ontstane configuratie ook beschrijven d.m.v. tegenkoppeling. We vervangen dan de weerstand R_B in serie met de basisaansluiting door een extra weerstand R_E in de emitterleiding. Als h_{21E} de stroomversterkingsfactor van de transistor is, moet gelden: $R_B = (h_{21E} + 1) R_E$.

Tegenkoppeling

Om de vervorming te verminderen kunnen we gebruik maken van tegenkoppeling. Voor een versterkertrap die zonder tegenkoppeling een kleine vervorming veroorzaakt, geldt, dat de vervorming evenredig met de versterking afneemt als we een tegenkoppeling aanbrengen, mits we de uitgangsspanning daarbij constant houden, waardoor de ingangsspanning door de afgenomen versterking dan hoger moet worden gemaakt.

Dit is eenvoudig in te zien als we de transistor vervangen denken door een vervormingsvrije versterker, met negatieve versterkingsfactor en een stroomspanningsbron U_V die de tweede harmonische van het ingangssignaal opwekt en de vervormingsoorzaak ver- tegenwoordigt. Deze U_V blijft constant als we het uitgangssignaal constant houden. Zo is de schakeling van figuur 5a omgezet in de schakeling van figuur 5b.

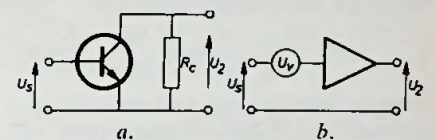


Fig. 5. Transformatie van wisselstroomvervangingschema voor vervormingsberekening.

Nu brengen we een tegenkoppeling aan door een deel van de uitgangsspanning U_2 , die in tegenfase is met de ingangsspanning U_s , volgens figuur 6 bij de ingangsspanning op te tellen. De versterking zal nu afnemen. Hierdoor komt er evenredig minder signaal van de storingsbron U_V in het uitgangssignaal

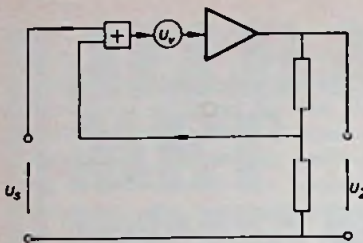


Fig. 6. Tegengekoppelde versterker met vervorming.

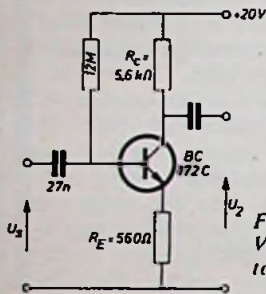


Fig. 7. Voorbeeld van tegenkoppeling.

U_2 . Dit betekent dat de vervorming evenredig afneemt. De ingangsspanning U_1 moet evenredig groter worden gemaakt om U_2 constant te houden.

In figuur 7 is een praktisch voorbeeld gegeven. In de emitterleiding is een weerstand R_E van 560Ω opgenomen. Als we aannemen dat de collectorstroom I_R gelijk is aan $1,1\text{ mA}$, vinden we voor de versterking volgens vergelijking (16) bij $R_E = 0$:

$$A_0 = 40 \cdot V^{-1} \cdot 1,1\text{ mA} \cdot 5,6\text{ k}\Omega = 246.$$

Met tegenkoppeling voor $R_E = 560\Omega$ vinden we volgens de bekend veronderstelde formule voor tegenkoppeling*):

$$A_{560} = \frac{A_0}{1 + \frac{A_0 R_E}{5600\Omega}} = \frac{246}{1 + \frac{246 \cdot 560}{5600}} = 9,6$$

Bij een ingangssignaal met een amplitude van 10 mV vinden we voor $R_E = 0$ een vervorming van 10% en een amplitude van het uitgangssignaal ter grootte van $2,46\text{ V}$. Voor de tegengekoppelde versterker met $R_E = 560\Omega$ wordt de vervorming gelijk aan

$$d_t = 10\% \cdot \frac{A_{560}}{A_0} = 10\% \cdot \frac{9,6}{246} = 0,4\%$$

voor dezelfde grootte van het uitgangssignaal van $2,46\text{ V}$. Tussen basis en emitter van de transistor staat nog steeds dezelfde 10 mV als voor $R_E = 0$ het geval was. Het ingangssignaal van de totale schakeling moet met $R_E =$

$$560\Omega \text{ echter zijn: } \frac{2,46\text{ V}}{9,6} = 256\text{ mV}.$$

De invloed van de tegenkoppeling kunnen we in een formule samenvatten.

* Dr. H. de Waard, Electronica, Uitgeverij. W. de Haan, 1966, Blz. 115.

A_0 is de versterking van een transistortrap zonder tegenkoppeling en A de versterking met tegenkoppeling. U_1 is de amplitude van de ingangsspanning en U_3 die van de uitgangsspanning. Dan geldt voor de vervorming d volgens vergelijking (15b) en bovenstaande:

$$(18a) \quad d = 10 \frac{U_3}{A_0} \cdot \frac{A}{A_0} = 10 \frac{A}{A_0^2} U_3,$$

uitgedrukt in de uitgangsspanning U_3 en

$$(18b) \quad d = 10 \frac{A^2}{A_0^2} U_1$$

uitgedrukt in de ingangsspanning U_1 .

We zien dat bij constante ingangsspanning de vervorming evenredig met het kwadraat van de versterkingsvermindering afneemt. Dit komt doordat de uitgangsspanning dan ook afneemt en daarmee U_V uit figuur 6.

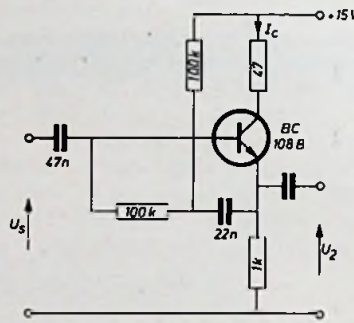


Fig. 8. Emittorvolger

Een veel gebruikte schakeling is de emittorvolger. Deze heeft een zeer lage vervorming omdat hij sterk is tegengekoppeld. Een voorbeeld is getekend in figuur 8. De collectorstroom I_R is 10 mA . Dan is de vervorming in % bij een ingangssignaal met een amplitude van 1 V volgens vergelijking (18b) gelijk aan:

$$d = 100\% \cdot \frac{10\text{ A}^2}{A_0^2} U_1 = 100\% \cdot \frac{10 \cdot 1 \cdot 1}{(40\text{ V}^{-1} \cdot 1\text{ k}\Omega \cdot 10\text{ mA})^2} \cdot 1 = 0,006\%$$

Vergelijking (18a) geeft hier uiteraard dezelfde uitkomst.

De in de handel verkrijgbare transistoren kunnen afwijkingen vertonen van het bij de afleiding gebruikte ideale specimen. Weerstanden in het inwendige van de transistoren kunnen de versterking doen afnemen, zoals b.v. de basisweerstand. Evenredig hiermee zal dan ook de vervorming afnemen. Bij sommige constructies van de transistor kan de factor θ kleiner zijn. Bij de transistoren die over het algemeen in voorversterkers worden gebruikt, zoals de BC107, BC173, e.d., is de verkregen

schatting van de vervorming echter voor de meeste doeleinden nauwkeurig genoeg, temeer omdat meestal een maximaal toegelaten vervorming wordt vastgesteld, waar het ontwerp dan onder moet blijven.

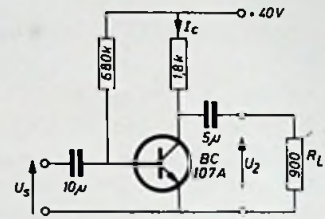


Fig. 9. Belaste versterkertrap.

Belasting van de versterker

Hier zal worden volstaan met een voorbeeld. De schakeling die geschetst is in figuur 9, stelt een versterkertrap voor die belast wordt met een weerstand R_L ter grootte van $0,9\text{ k}\Omega$. Als de collectorstroom 10 mA is, vinden we voor de versterking zonder R_L : $A_{\infty} = 720$. Met $R_L = 0,9\text{ k}\Omega$ wordt de versterking: $A_{0,9\text{ k}\Omega} = 240$. De versterking en de uitgangsspanning nemen beide met een factor 3 af zonder dat er sprake is van tegenkoppeling. De vervorming blijft dan ook gelijk, zo geeft een ingangsspanning met een amplitude van 2 mV een vervorming van 2% en een uitgangsspanning U_2 met een amplitude van $1,4\text{ V}$ voor $R_L = \infty$ en van $0,5\text{ V}$ voor $R_L = 0,9\text{ k}\Omega$.

Van belang is de relatieve uitsturing van de transistor, zoals genoemd bij vergelijking (17). De vervorming die de versterkertrap levert is volledig aanwezig in de collectorstroom van de transistor. Loopt deze stroom door een ohmse collectorweerstand dan is de spanning daarover op dezelfde wijze vervormd als de collectorstroom. Zou in de collectorleiding een resonantiekring met een kwaliteitsfactor van vijftig en afgeleid op de frequentie van het ingangssignaal U_S worden opgenomen, dan zou de vervorming in de spanning over deze kring een factor vijftig kleiner zijn dan de vervorming in de collectorstroom van de transistor, ook voor een zelfde uitgangsspanning als bij een ohmse collectorweerstand. Bij een belaste schakeling met ohmse collectorweerstand als in figuur 9 is de collector impedantie voor veranderingen van I_C daarentegen kleiner dan voor I_R , waardoor de vervorming groter is bij een bepaalde uitgangsspanning dan alleen uit de spanningsval van I_R over de collectorweerstand en de relatieve uitsturing van I_C zou volgen.

Differentie versterkers

Uit het voorgaande zien we dat het

zelfs bij het versterken van kleine signalen, in de orde van enige mV, noodzakelijk is om tegenkoppeling toe te passen, teneinde de vervorming voor audiodoeleinden tot op een aanvaardbaar niveau terug te brengen. Willen we b.v. met een microfoon als de bekende MD421N van Sennheiser een concert op de magnefoonband vastleggen, waarbij het geluidspeil tot 94 foon op kan lopen, dan moet de microfoonversterker 2mV kunnen verwerken. Zouden we een niet tegengekoppelde eerste versterkertrap gebruiken, dan is de vervorming reeds 2% en zal in de signaalpieken nog verder oplopen. In verband met onderdrukking van stoorsignalen die in de microfoonleidingen kunnen worden geïnduceerd, is het voordelig van een differentieversterker gebruik te maken. Het zal blijken dat bij het gebruik van een differentieversterker die even harmonischen, die door de niet-lineaire overdrachtskarakteristiek worden veroorzaakt, verdwijnen, zodat de zwakkere derde harmonische de vervormingsfactor gaat bepalen. Dit geldt ook als het uitgangssignaal asymmetrisch wordt afgenomen.

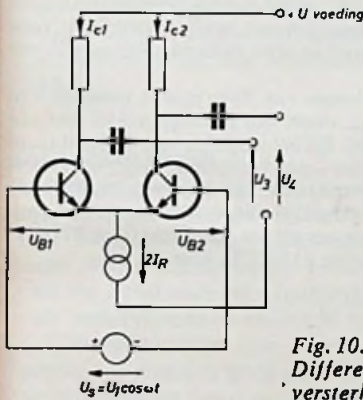


Fig. 10. Differentieversterker.

In figuur 10 is een differentieversterker getekend met twee transistoren. De basistroomvoorziening is niet getekend. De som van de respectievelijke collectorstromen I_{C1} en I_{C2} wordt constant gehouden door een stroombron ter grootte van $2I_R$ in de emitterleidingen. Het is direct te zien, dat in het ideale geval de common-mode versterking nul is. Om de differential-mode versterking te bekijken, wordt tussen de beide basis-aansluitingen een spanningsbron U_S aangebracht die een zuiver cosinus vormige wisselspanning met een amplitude van U_1 volt afgeeft. Noem de basis-emitter spanningen van de transistoren respectievelijk U_{B1} en U_{B2} , dan geldt volgens vergelijking (5), (a) $I_{C1} = I_0 e^{\theta U_{B1}}$ en $I_{C2} = I_0 e^{\theta U_{B2}}$

Tengevolge van de stroombron geldt: (b) $I_{C1} + I_{C2} = 2I_R$
Terwijl de aangebrachte spanningsbron U_S geeft: (c) $U_{B1} - U_{B2} = U_S = U_1 \cos \omega t$

Uit (c) volgt (d)

$$U_{B1} = U_{B2} + U_1 \cos \omega t$$

Uit (b) en (a) volgt (e)

$$2I_R = I_0 (e^{\theta U_{B1}} + e^{\theta U_{B2}})$$

(d) en (e) geven dan

$$2I_R = I_0 e^{\theta U_{B2}} (e^{\theta U_1 \cos \omega t} + 1) =$$

$$I_{C2} (e^{\theta U_1 \cos \omega t} + 1)$$

Dus

$$I_{C2} = \frac{2I_R}{1 + e^{\theta U_1 \cos \omega t}} = \frac{2I_R}{e^{-1/2 \theta U_1 \cos \omega t} + e^{1/2 \theta U_1 \cos \omega t}} = e^{-1/2 \theta U_1 \cos \omega t} \text{ of}$$

$$(19a) \quad I_{C2} = I_R [1 - \text{tgh}(\frac{1}{2} \theta U_1 \cos \omega t)]$$

Analoog vinden we

$$(19b) \quad I_{C1} = I_R [1 + \text{tgh}(\frac{1}{2} \theta U_1 \cos \omega t)]$$

De variaties in de collectorstromen die het gevolg zijn van de spanningsbron U_S zijn voor de twee transistoren in tegenfase en gelijk in grootte. In fig. 11 wordt de functie $F_1 = e^{\theta U_1 \cos \omega t} - 1$ die voor een enkelvoudige versterkertrap geldt, vergeleken met $F_2 = \text{tgh}(\theta U_1 \cos \omega t)$ voor een differentieversterker. Terwijl F_1 asymmetrisch is, waardoor de vervorming voornamelijk door de 2e harmonische wordt bepaald, is F_2 symmetrisch. De even harmonischen zijn dan afwezig en de vervorming zal voornamelijk door de 3e harmonische worden bepaald.

Aangezien F_2 veel lijkt op F_1 , kunnen we voor een schatting van de vervorming evenals in het geval van de enkelvoudige versterkertrap met de eerste termen van de reeksontwikkeling volstaan. De Taylorreeksontwikkeling van $\text{tgh}(\frac{1}{2} \theta U_1 \cos \omega t)$ is:

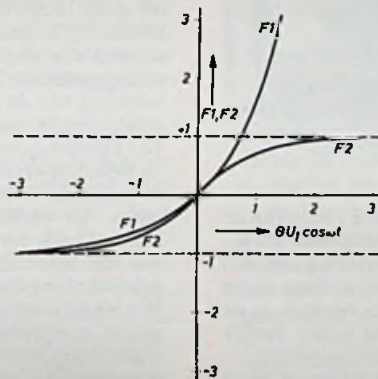


Fig. 11. Overdrachtskarakteristieken.
 $F_1 = e^{\theta U_1 \cos \omega t} - 1$
 $F_2 = \text{tgh}(\theta U_1 \cos \omega t)$

$$(20) \quad \text{tgh}(\frac{1}{2} \theta U_1 \cos \omega t) = \frac{1}{2} \theta U_1 \cos \omega t - \frac{(\frac{1}{2} \theta U_1 \cos \omega t)^3}{3} + \frac{2^{15}}{15} (\frac{1}{2} \theta U_1 \cos \omega t)^5 + \dots$$

Uit de berekening van de vervorming van de enkelvoudige versterkertrap is bij vergelijking (10) gebleken, dat oneven machten van $\cos \omega t$ ook alleen oneven harmonischen bevatten. Inderdaad zijn dus alle even harmonischen afwezig. Uit (20) volgt:

$$I_{C1} = I_R [1 + \frac{1}{2} \theta U_1 \cos \omega t - \frac{1}{96} (\theta U_1)^3 \cos^3 \omega t + \dots]$$

De vervormingsfactor d wordt dan volgens vergelijking (2d):

$$d = \frac{1/96 (\theta U_1)^3}{1/2 \theta U_1}, \text{ dus:} \\ (21) \quad d = \frac{1}{48} (\theta U_1)^2$$

bij een ingangsspanning $U_S = U_1 \cos \omega t$. De relatieve uitsturing is dan $\frac{1}{2} \theta U_1 \cos \omega t$.

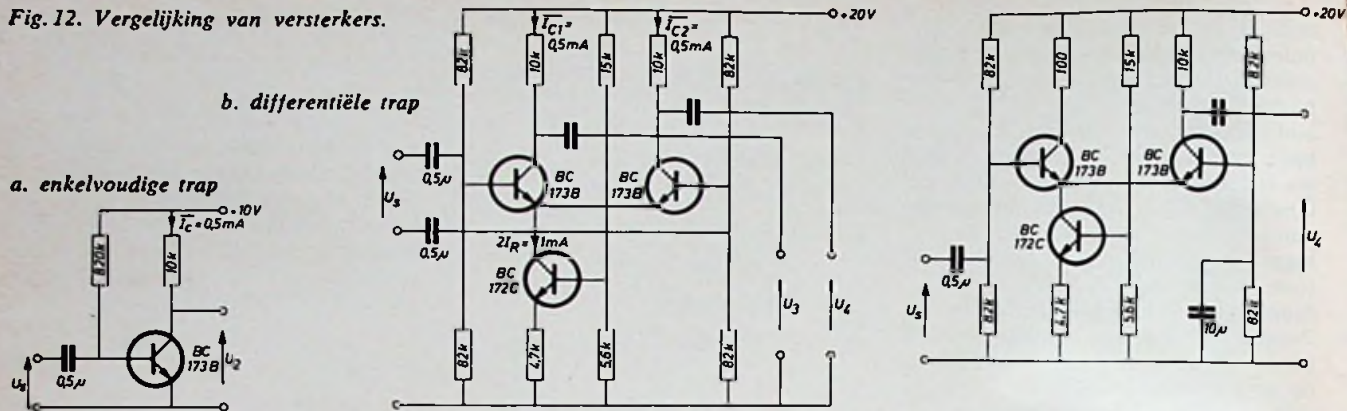
We vergelijken dit met een enkelvoudige versterkertrap. Als we deze enkelvoudige versterkertrap dezelfde ruststroom I_R geven en dezelfde collectorweerstand, dan is zijn versterking tweemaal zo groot. We kunnen deze versterking in de differentieversterker ook verkrijgen door het signaal ook als verschilsignaal af te nemen, dus als $U_3 - U_4$ in figuur 10. U_4 is in fase met U_S en U_3 in tegenfase daarmee. De ingangsspanning U_S wordt over de twee transistoren verdeeld.

De enkelvoudige zowel als de differentieversterkertrap sturen we nu met een ingangssignaal $U_S = U_1 \cos \omega t$. De vervorming van de enkelvoudige trap is dan volgens vergelijking (14) $d_c = \frac{\theta U_1}{4}$ en bestaat uit de tweede harmonische. De vervorming van de differentieële trap is volgens vergelijking (21) $d_d = \frac{(\theta U_1)^2}{48}$ en bestaat uit de derde harmonische. De verhouding van de twee vervormingsfactoren is:

$$(22) \quad \frac{d_d}{d_c} = \frac{(\theta U_1)^2}{48} \cdot \frac{4}{\theta U_1} = \frac{\theta U_1}{12} = \frac{10}{3} U_1$$

In audioversterkers komt dit neer op een veel lagere vervorming voor de differentieële trap, zoals ook uit het volgende voorbeeld zal blijken. We sturen de versterkers uit figuur 12 met een signaal U_S met een amplitude van 5mV en een frequentie ω , dus $U_S = 5 \cos \omega t$ mV en berekenen de vervorming. Met $\frac{1}{\theta} = 25 \text{mV}$ vinden we voor de enkelvoudige trap uit figuur 12a: $d_c = 5\%$ bij een uitgangsspanning U_2 van $U_2 = -\cos \omega t$ V. Voor de differentieële trap uit figuur 12b: $d_d = 0,1\%$ met $U_3 = -U_4 = -\frac{1}{2} \cos \omega t$ V.

Fig. 12. Vergelijking van versterkers.



Wat vervorming betreft is de differentiële trap dus sterk in het voordeel. Een ander voorbeeld is getekend in figuur 13. Doordat de common-mode versterking van de differentieversterker uit figuur 12b nul is, vinden we voor de emitter-gekoppelde versterker van figuur 13 dezelfde waarden voor de vervorming en versterking:

$d = 0,1\%$ en $U_4 = \frac{1}{2} \cos \omega t V$.
De in- en uitgangsspanning zijn hier in fase.

Besluit

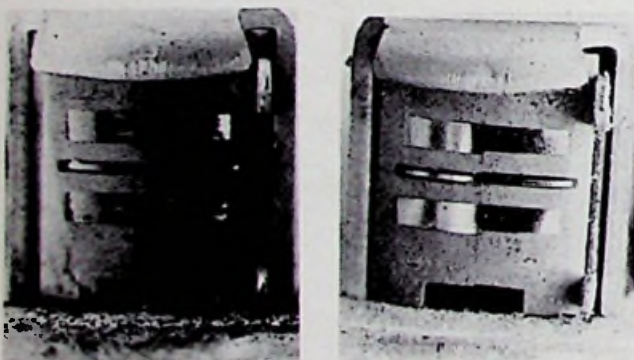
Uit het voorgaande blijkt dat het op eenvoudige wijze mogelijk is met voldoende nauwkeurigheid voor praktisch gebruik, de vervorming van audio-

frequente transistorvoorversterkers te berekenen.

Voor een topwaarde van het ingangssignaal van U_1 mV, wordt voor een enkelvoudige versterkertrap een vervorming van $U_1\%$ gevonden. Voor de differentie-schakeling moet deze waarde nog met een factor $\frac{1}{300} U_1$ worden vermenigvuldigd.

Philips reinigingsband voor band- en cassetterecorders

Zoals elke bezitter van een bandopneemapparaat wel weet, zeker als hij de gebruiksaanwijzing en de regels voor het onderhoud van zijn machine heeft gelezen, is het noodzakelijk de koppen en het bandgeleidingssysteem van tijd tot tijd te reinigen. De vervuiling van genoemde onderdelen is het gevolg van slijtage van de band. Deze bandslijtage is onvermijdelijk sinds men de keuze heeft uit de toepassing van „harde” of „agressieve” banden, welke niet in zo een gunstig daglicht staan, omdat deze de kop te veel aantasten, of „zachte” banden met of zonder smeermiddelen, waarbij steeds iets van het bandmateriaal aan de koppen wordt afgestaan.



De linker afbeelding toont een sterk vervuilde kop, waarvan de hogetonen weergave danig in de verdrukking is gekomen als gevolg van het niet meer volkomen band-kop contact. Bij een niet volledig contact tussen band en kop raken het eerst de hoge tonen zoek omdat deze op de band de kleinste golflengte bezitten en de korte magnetische veldjes minder ver uit de band treden dan de langere velden, welke met lagere frequenties corresponderen. Nu is bekend, dat een watje, rond een lucifer gedraaid en in spiritus gedrenkt, het geijkte middel is om de vervuilde delen zo eens in de vijftig speelluren schoon te maken. Nochtans is dit voor velen wat bezwaarlijk, vooral als men een deksel op moet lichten

en een glimpje techniek zichtbaar wordt, waarvoor men grote vrees blijkt te bezitten. Anderszijds kan men de bedoelde plaatsen vaak niet gemakkelijk bereiken, vooral niet bij cassette recorders. Vandaar dat Philips een reinigingsband heeft ontwikkeld; voor gewone opnemers op een spoel en voor cassetteopnemers in een cassette.

De polyester band met een lengte van 18 m is niet voorzien van de gebruikelijke magneetlaag, doch van een slijpmiddel met een korrelstructuur van 1000 Grid. Bij het afspelen van de band raspt deze het vuil van de kop zonder dat er verder een vinger naar hoeft te worden uit gestoken. De band is ca. tien maal te gebruiken. De rechter afbeelding toont de gereinigde kop, welke weer een optimale hogetonen weergave kan verzorgen. De spoel (type 811/CT) kost ca. f 6 en de cassette (type 811/CCT) kost ca. f 9.

Shunt voor „Symphonie”

AEG-Telefunken, die voor het „Symphonie”-project deelneemt op het terrein van de ontwikkeling en vervaardiging van telecommunicatie-apparatuur en energievoorziening, toonde op de internationale luchtvaartshow te Parijs een shuntschakeling. De shuntschakeling is een onderdeel van de energievoorziening en wordt parallel aan een solarcelgenerator geschakeld. De taak van de shuntschakeling is de uitgangsspanning van de generator onafhankelijk van de belasting constant te houden. Dit geschiedt door elektronische sturing van een shuntstroom en wel zo, dat de som van belastings- en shuntstroom constant is. Wegens de grootte van de belastingsstroomvariaties moet de shuntschakeling in staat zijn over een groot vermogensgebied (van 30 tot 300 W) energie in de vorm van warmte aan het heetl af te staan. Daarbij moet de schakeling in een temperatuurbereik van -120°C (schaduwzijde van een satelliet) tot $+120^\circ\text{C}$ (zonzijde van een satelliet met afgeschakelde belasting, dus groot shuntvermogen) werken. Het shuntvermogen wordt voor een deel door vermogenstransistoren in warme omgezet. Daar het temperatuurbereik van de transistoren kleiner (-65°C tot $+85^\circ\text{C}$) is dan dat van de vermogensweerstand zijn beide componentgroepen op van elkaar geïsoleerde montageplaten bevestigd. De dimensionering van de schakeling is zodanig dat het grootste deel van het shuntvermogen door de weerstanden wordt opgenomen.

De ontwikkeling van een professionele super-cardioïde microfoon

Reprinted with permission from the Journal of the Audio Engineering Society, Volume 18, Number 1, February 1970.

De SM-53 is een nieuwe dynamische microfoon van Shure Brothers, ontwikkeld volgens moderne methoden. Het is een dynamische super-cardioïde microfoon voor professioneel gebruik in studio's en dergelijke, althans op die plaatsen, waar een hoge graad van opnamekwaliteit wordt verwacht.

Behalve de frequentie karakteristiek en de richtwerking is speciaal gedacht aan onderdrukking van plop-effecten, het langs mechanische weg overbrengen van storingen en ook de gevoeligheid voor bromstoringen langs inductieve weg.

Dit artikel bevat de overwegingen, die geleid hebben naar de uiteindelijke ontwikkeling van deze microfoon en verder een soort van nabeschuiving over de verschillende metingen, die toegepast zijn om de waarden van de prestaties vast te stellen. Om die waarden efficiënt te bepalen is bij het meten gebruik gemaakt van z.g. storingsnabootsers voor plop, mechanische en inductieve storingen, maar tevens de subjectieve condities waaronder de microfoon in de studio in gebruik is.

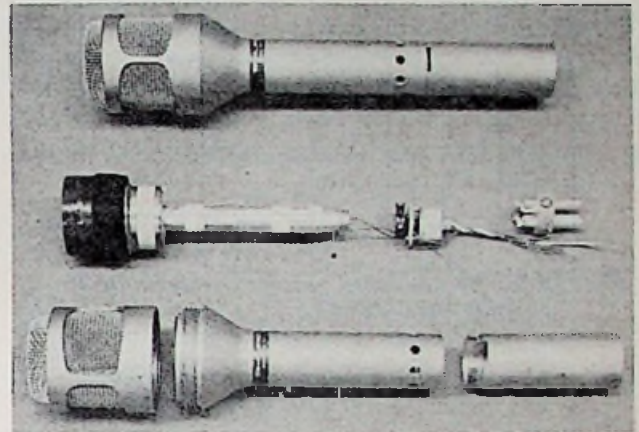
Verder volgen nog enkele opmerkingen over oversturing (geluidsdruk) en de mechanische uitvoering van de SM-53.

Akoestisch circuit

Het beginstadium van het ontwikkelingswerk bestond uit een analoge computerstudie van een gelijkfasig systeem met twee openingen. De ontwikkelingstijd werd door deze studie aanmerkelijk verkort, omdat het ontwerpen aan de hand van proefnemingen met diverse modellen van verschillende afmetingen van microfoonhuis en openingen achterwege kon blijven. De uitwerking van het prototype was dus gebaseerd op het gevolg van die computeruitslag en werd met kleine experimenten uitgebreid om een zo optimaal mogelijke akoestische prestatie te verkrijgen.

De afstand tussen de akoestische opening voor de lage frequenties ten opzichte van het middelpunt van het membraan is $4\frac{3}{4}$ inch (± 12 cm) en de afstand tussen membraan en de opening voor de hoge frequenties is 1 inch. De scheiding van dit akoestisch tweewegfilter ligt ongeveer tussen de 800 en 1000 Hz.

Afbeelding 1 laat de SM-53 zien, boven in gemonteerde vorm en onder gedemonteerd in de verschillende hoofdonderdelen. De speciale vorm van deze microfoon met twee openingen werd om drie redenen gekozen. Door meer gaten te boren, die de opening voor de lage frequenties vormen, wordt voor die lage frequenties een optimale voor/achter verhouding en een betere richtingskarakteristiek bereikt, zelfs al zijn de meeste gaten soms gesloten, doordat ze door de hand bedekt kunnen zijn. Belangrijk is, dat er geen opmerkelijke verschillen ontstaan tussen het in de hand houden of statiefopstelling van deze microfoon en de gebruiker hoeft dan ook geen correcties toe te passen bij verschillend gebruik.



Af. 1. Microfoon in gemonteerde vorm en gedemonteerd in de hoofdonderdelen.

Dit gelijkfasig systeem met twee openingen geeft bovendien de mogelijkheid het „Proximity effect” te verkleinen en de vergelijking is groot ten opzichte van andere gangbare typen. „Proximity effect” zou men kunnen vertalen met „nabijheidseffect”, maar dit laatste geeft niet aan van welk effect sprake is. Men kan het beter omschrijven met „het effect van bevoordeling van de lage frequenties bij het op korte afstand bespreken van de microfoon zoals dat gewoonlijk bij drukgradiënt-ontvangers voorkomt (b.v. de brandmicrofoon). De onderdrukking van dit effect werd bereikt door de laagfrequent opening zover als mogelijk van het membraan te plaatsen, daarbij opgemerkt dat de akoestische opening voor de hoge frequenties praktisch ongevoelig is voor dit effect. Met inachtneming van deze punten ontstaat er een cardioïde richtwerking met gunstig resultaat over een breed front, beter in vergelijking met andere supercardioïde typen. De stooronderdrukking is optimaal en er is een minimum aan akoestische terugkoppeling, het z.g. rondzingeffect.

Frequentiekarakteristiek voor en achter en het „proximity effect”

De frequentiekarakteristiek werd altijd als een van de voornaamste gegevens gezien in de specificatie van gerichte microfoons. Met veel zorg wordt zo'n meting opgenomen en min of meer aangepast aan het voorgenomen gebruik van de microfoon. Wanneer men echter een uitspraak wil doen over de kwaliteit van de microfoon kan men niet alleen afgaan op deze frequentiekarakteristiek aan de voorzijde, maar is men feitelijk ook gebonden de voor/achterverhouding en de invloed van het „proximity effect” te bezien.

Een vergelijk van frequentiekarakteristieken, opgemaakt met verschillende „bespreekafstanden” zal als uitkomst geven, dat alle gerichte microfoons een zekere hoeveelheid „proximity effect” veroorzaken, waarbij de afge-

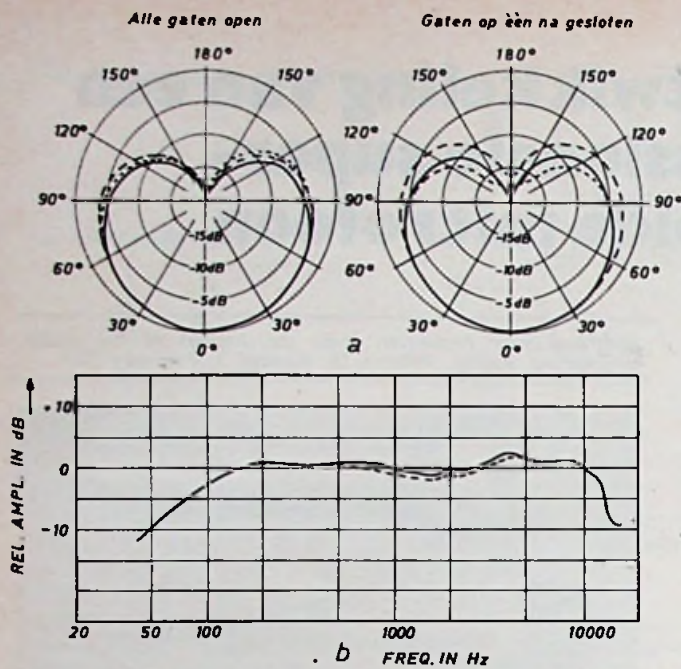


Fig. 2. Effect bij het sluiten van alle openingen op één na.
 a) richtingsgevoeligheid ——— = 40 Hz
 - - - - - = 80 Hz
 = 160 Hz
 b) ——— = normaal, alle gaten geopend
 - - - - - = gaten op één na gesloten

geven spanning bij lagere frequenties toeneemt als de afstand tussen microfoon en geluidsbron wordt verkleind. Dit stelt de opnametechnicus dikwijls voor problemen, want de uiteindelijke gebruiker van de microfoon is bijna altijd een leek op het gebied van microfoontechniek met alle gevolgen van dien.

In fig. 3a en b zijn enkele metingen van het „proximity effect” tegen elkaar uitgezet. Het betreft hier de verschillen tussen vier professionele microfoons met inbegrip van de microfoon die in dit artikel naar voren komt. Opvallend is, dat alle gemeten microfoons een meetbare hoeveelheid van bovengenoemd effect produceren en dat de SM-53 iets betere resultaten oplevert dan de andere drie exemplaren.

De gebruiker zal niet altijd recht voor een microfoon spreken. Variaties van 45° komen in de praktijk voor en het is daarom belangrijk te weten of er over deze afstand van 90° grote verschillen in de frequentiecarakteristiek aan de dag treden. In fig. 3c zijn deze verschillen zichtbaar gemaakt met als extra opmerking, dat de krommen met opzet 2,5 dB zijn verschoven om een beter overzicht te verkrijgen.

Bovendien zal het opvallen, dat deze krommen een beter inzicht geven in deze materie dan de zo bekende richtingsdiagrammen waarbij maar enkele vaste frequenties zijn gebruikt, terwijl in fig. 3c een overall frequentiecarakteristiek wordt getoond.

Richtingsdiagrammen

Ter voorkoming van rondzingeffecten en beïnvloeding van storende geluidsbronnen zal de gebruiker de vereiste kennis moeten bezitten over de richtwerking en de gegevens over de voor/achterverhouding en wel die bij 135° en 180°.

Dikwijls geven de krommen in de richtingsdiagrammen alleen maar een misleiding, die te wijten kan zijn aan veranderlijke akoestische omstandigheden en afhankelijk van de gebruikte geluidsbronnen.

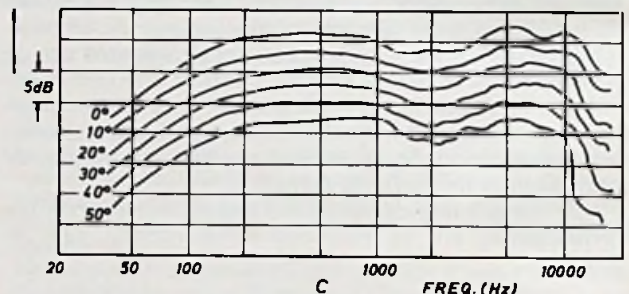
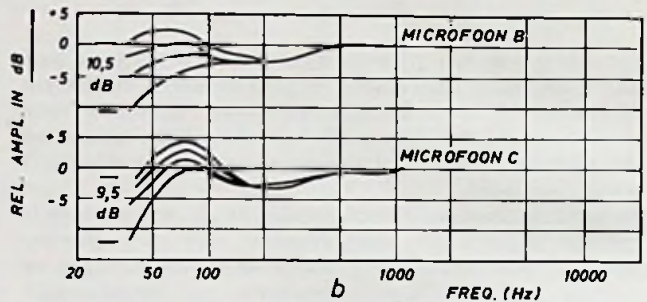
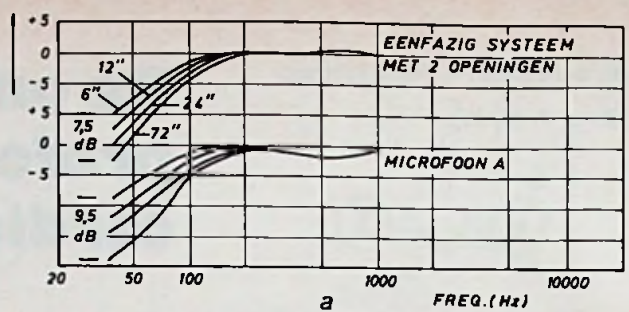


Fig. 3. Frequentiecarakteristieken:
 a) variatie in afstand (inches) tussen bron en microfoon volgens unifase systeem en willekeurige microfoon A
 b) idem, tussen willekeurige microfoons B en C
 c) Gevoeligheidsvariatie uitgezet tegen de verschillende richtingsposities, waarbij voor een beter overzicht de krommen 2,5 dB t.o.v. elkaar zijn verschoven.

De metingen, waaruit de gebruikelijke richtingsdiagrammen worden samengesteld, komen dikwijls tot stand onder gunstige omstandigheden, met verschillende afstanden en sinusvormige signalen. Het alleen bekijken van de gevoeligheid als functie van enkele frequenties kan misleidend werken, want zo'n kromme geeft geen richtingsdiagram aan van iedere frequentie apart.

Dat is ook moeilijk te vermijden, want het is onmogelijk een microfoon te ontwerpen met een constante uitgangsspanning, een duidelijke onderscheiding van de hoge frequenties en dan ook nog praktisch van afmetingen. De oorzaak van die variaties in het hoge frequentiegebied ligt bij de buiging van de geluidsgolven door de aanwezigheid van de microfoon in het geluidsveld. Dat buigingseffect is frequentieafhankelijk en verstoort de ideale werking van de supergerichte microfoon.

De gebruikelijke richtingsdiagrammen zijn dan ook verward en dikwijls wordt het verloop aan de achterzijde van de microfoon verwaarloosd. Fig. 4 toont dat verloop voor de achterzijde van de microfoon en in fig. 5a en b zijn twee richtingsdiagrammen voorgesteld (SM-53) met de gevoeligheid voor twee frequenties met een verschil van 20 hertz.

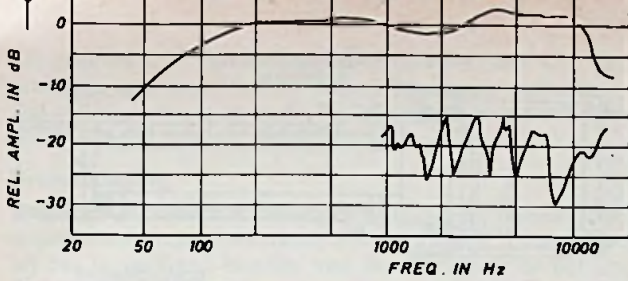


Fig. 4. Piekverschijnsel voor hoge frequenties in de voor/achterverhouding.

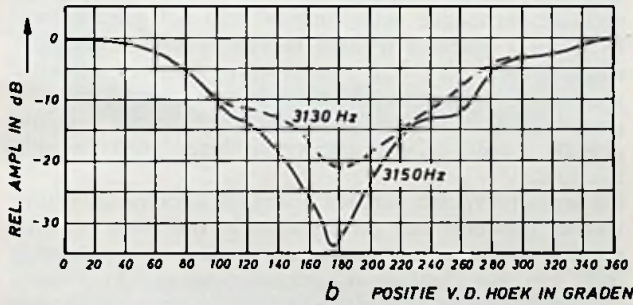
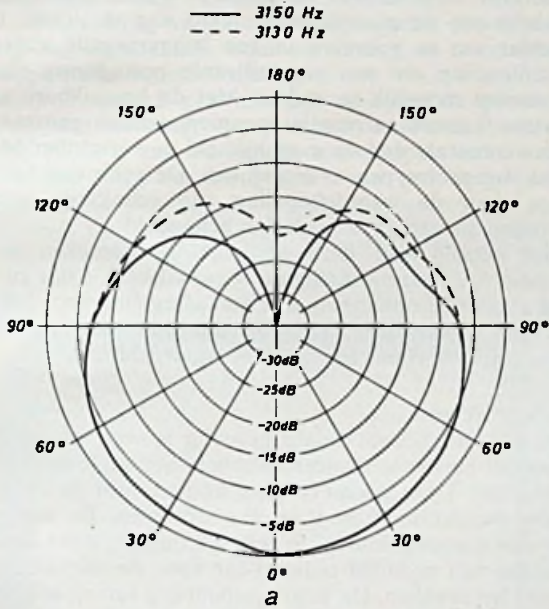


Fig. 5. Twee richtingsdiagrammen met een verschilfrequentie van 20 Hz.

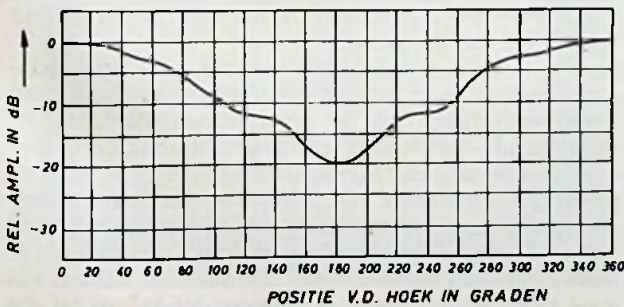


Fig. 6. Richtingsdiagram met gebruikmaking van samengestelde ruis. (3150 Hz, $\frac{1}{3}$ octaaf).

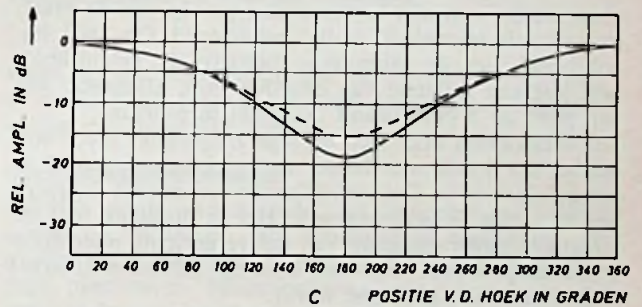
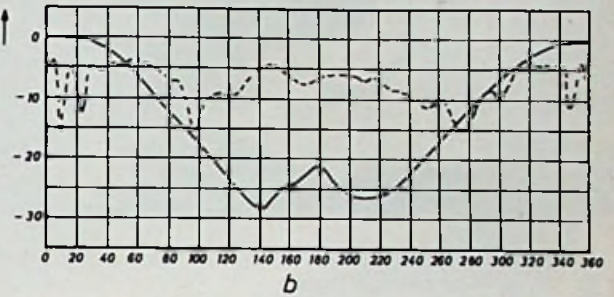
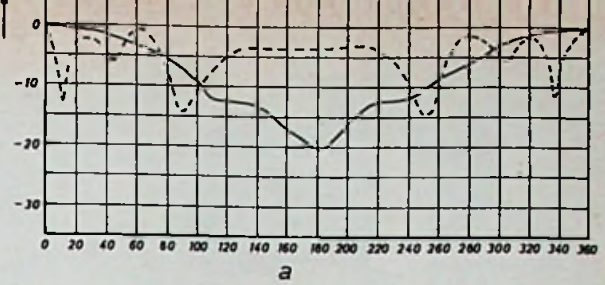


Fig. 7. Invloed van het hoofd op de richtingskarakteristiek. De afstand is 5 cm.

- = zonder hoofd
- - - = met hoofd
- a) $f = 3150$ Hz—tertsruis
- b) $f = 10\ 000$ Hz—tertsruis
- c) $f = 80$ Hz—sinus

Hoe moet men deze materie dan benaderen. Een oplossing zou kunnen zijn om bij het bepalen van de richtingskarakteristieken gebruik te maken van samengestelde ruis, zoals b.v. tertsrui. Samengestelde ruis is van praktische waarde door zijn gemiddelde waarde, maar ook omdat de amplitude vorm meer overeenkomt met de door de microfoon gebruikelijk te verwerken signalen (geluiden). In fig. 6 is een voorbeeld van gebruik van samengestelde ruis zichtbaar gemaakt om het richtingsdiagram van de SM-53 te bepalen.

Daarbij moet wel worden gesteld, dat er tijdens dergelijke metingen in de onmiddellijke nabijheid van de microfoon geen andere objecten opgesteld mogen zijn. Een ander interessant punt om te vermelden is, dat de aanwezigheid van het hoofd vlak voor de microfoon de effectieve onderscheiding bij de hoge frequenties zeker zal beïnvloeden en teniet doen.

Fig. 7 geeft daar een voorbeeld van met een object ter grootte van het menselijk hoofd op een afstand van 5 centimeter en dan voor verschillende frequenties.

De reflecties afkomstig van het object gaan op deze korte afstand een duidelijke rol spelen, een rol die bijna altijd zal resulteren in akoestische terugkoppeling (rondzingen), zodra men de microfoon benadert of met de hand langs de voorzijde van de microfoon beweegt. Dit is geen tekortkoming van de kwaliteit van de microfoon,



Afb. 8. Meetapparatuur voor axiale- en transversale schokgevoeligheidsmetingen.

maar eerder een niet te vermijden gevolg van de plaatsing van de microfoon in het geluidsveld. Op 180° bijvoorbeeld ziet de microfoon, behalve de geluidsbron, ook nog een reflectie van dezelfde bron afkomstig van een punt op 5 cm afstand t.o.v. het membraan. Dit verschijnsel doet zich bij lage frequenties niet voor, omdat het hoofd niet langer een merkbaar obstakel in het geluidsveld is. Dit verschijnsel voor de lage frequenties is in fig. 7c weergegeven. Het is duidelijk, dat de effectieve onderscheiding van iedere gerichte microfoon gemakkelijk wordt beïnvloed door het geluidsveld, waarin de microfoon geplaatst wordt.

Schokgevoeligheid

De term „microfoonshokgevoeligheid” is bekend. Om enige waarde te hechten aan de nu volgende uitleg is het noodzaak iets dieper op de gehele materie in te gaan.

Een microfoon kan mechanisch aangestoten worden op verschillende manieren. Een bekend voorbeeld bij een op statief opgestelde microfoon is het stoten tegen dat statief of de trillingen die ontstaan door bijvoorbeeld voetstappen op een nogal armzalig gefundeerd toneel. Andere bekende voorbeelden zijn het neerleggen van de microfoon, bewegen tijdens het gebruik in de hand en het afstellen van het statief op de gewenste hoogte. Bij al deze voorbeelden kunnen deze storingen door aanstoten verdeeld worden in axiale en transversale componenten. De elektrische uitgangsspanning wordt veroorzaakt door de resulterende beweging van het beweegde systeem in het kapsel t.o.v. het magnetisch veld. Bij dynamische microfoons is de axiale schokgevoeligheid overheersend, want de transversale bewegingen worden door de ophanging van membraan en spreekspoel teniet gedaan.

Met deze informatie in het achterhoofd kan men methoden bedenken om de schokgevoeligheid zo klein mogelijk te maken. Zoals bij andere karakteristieken, kan de waarde van de schokgevoeligheid van gebruik tot gebruik variëren, maar een redelijk winstpunt is de vermindering van de subjectieve geluidsterkte bij een speciale schokexcitatie onder bepaalde luistercondities. Bij aanvaarding van deze definitie is het toegestaan een herhaalbare excitatiemethode te ontwikkelen en ook de verschillende instrumenten om de excitatie te meten en af te lezen zoals dit voorgesteld is in afb. 8.

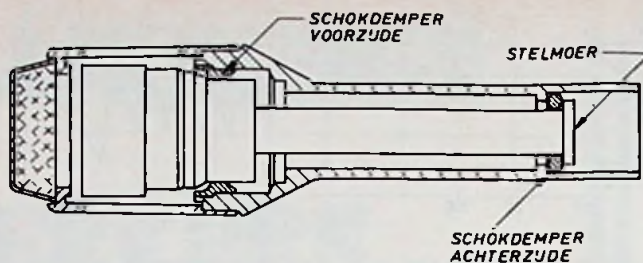


Fig. 9. Voorbeeld van een schokvrij ophangstelsel.

De arm – op de foto zichtbaar – is niet alleen aangebracht om de microfoonstandaard aan te stoten, maar eerder om te voorzien in een triggerimpuls voor een oscilloscoop om een gedetailleerde bestudering van de transient mogelijk te maken. Met de beschikbare apparatuur kunnen referentie-opnamen worden gemaakt en tevens bestaat dan de mogelijkheid de verschillende versies van prototypen te vergelijken. De gebruikte technieken voor de waardebeoordeling van schokvrije vormen worden in een later gedeelte behandeld.

Met behulp van deze vergelijkingstechnieken is het schokvrije systeem uit figuur 9 ontwikkeld. Voor en achter elastische ophanging met een afregeling voor het verkrijgen van een optimale prestatie, een akoestisch laag-filter alleen voor mechanische stoorgeluiden.

„Plop” filter

Of een microfoon weinig gevoelig is voor ploffeffecten kan het best gecontroleerd worden met explosieve ademgeluiden. Deze ademexplosies komen voor in de woorden, waarin de letter P en T voorkomen. De term „explosieve ademgeluiden” is feitelijk onjuist, want deze geluiden zijn normaal onhoorbaar voor de toehoorder tijdens het spreken. De uitgangsspanning van de microfoon is feitelijk een kortstondige microfoonreactie veroorzaakt door de verhoogde druk (impuls) van het geluidsfront. De P en T klanken worden in verschillende richtingen weggeslingerd. Dit kan men voelen wanneer de hand voor de mond wordt gehouden op een afstand van ongeveer 5 à 6 cm. Men zal dan opmerken dat het T-geluid gevoeld wordt op een aanzienlijk lager punt dan het P-geluid.

Bij het ontwikkelen van een optimaal werkend plopfILTER was er behoefte aan de constructie van meer soorten plopnabootstoestellen, om te voorzien in een repeterende bron van ploplanken, die nauwkeurig gericht konden worden op een te beproeven microfoon uit verschillende richtingen en afstanden. In afb. 11 is de uitgangsspanning van de nabootser zichtbaar gemaakt op een oscilloscoop met als vergelijking de plopfILTER veroorzaakt door de menselijke stem. Het betreft hier de nabootsing van de letter P zoals deze uitgesproken wordt in het woord pieter zowel uitgesproken als nagebootst op een afstand van 7,5 cm van de microfoon.

De plofnabootser maakt het mogelijk snel vergelijkingen te maken over de plopfILTER-gevoeligheid van een groot aantal microfoons. Bij de experimenten bleek, dat er verschillende conclusies te trekken waren. Gevonden werd, dat bij de meeste onderzochte microfoons de plopfILTER-gevoeligheid varieerde met de afstand van de microfoon ten opzichte van de bron. De piek lag bij een afstand van ongeveer 7,5 cm en de gevoeligheid verminderde in beide richtingen vanaf dit punt. De slechtste hoeken van inval lagen bij de meeste microfoons bij 45° en bij een vluchtig contact met de rand van de microfoon langs een baan parallel aan de lengteas van de microfoon.

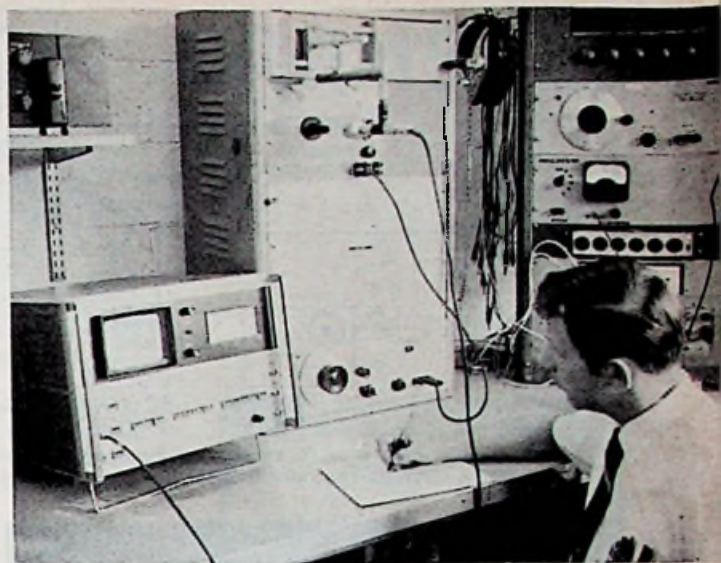
Door gebruik te maken van een plop-nabootser was het mogelijk een plopfILTER te ontwikkelen wat niet alleen een optimale werking geeft bij 0° maar ook zoveel mogelijk uit alle andere richtingen.

Bromverlaging

Over het algemeen is bromgevoeligheid bij dynamische microfoons geen onoverkomelijk probleem, vooral niet bij het in de hand houden van de microfoon of het op dichte afstand bespreken van een microfoon die op een statief staat.

De problemen komen echter aan de orde bij het werken met lange kabels en hoge versterkerbereiken. Een „bucking” spoel heeft bewezen zeer effectief te werken in de vermindering van elektro-magnetische brom afkomstig van bronnen als studioverlichting en eventueel aanwezig sterkstroombekabeling.

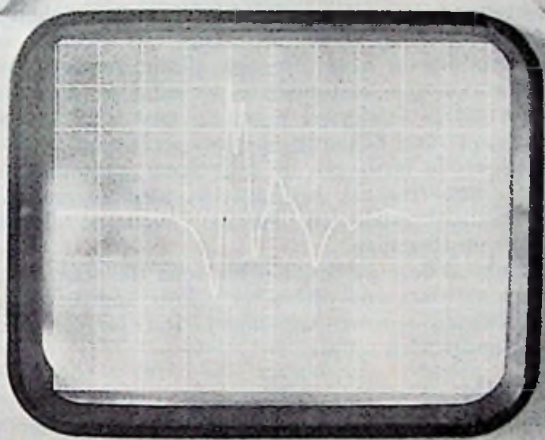
De anti-brom spoel is geschakeld in serie met de spreekspoel en wel zodanig, dat de geproduceerde bromspanning gelijk is aan die van de spreekspoel, maar wel 180° in fase gedraaid. Bij gebruik van een dergelijke



Afb. 10. Apparatuur voor plop-metingen.

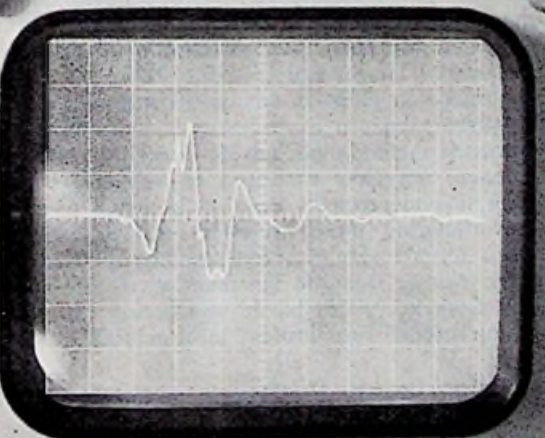
TYPE 564 STORAGE OSCILLOSCOPE

SERIAL



TYPE 564 STORAGE OSCILLOSCOPE

SERIAL



Afb. 11. Oscilloscoopvoorbeelden van de uitgangsspanning bij gebruik van de plop-nabootser (boven) en normale plop (onder) op 'n afstand van 7,5 cm.

spoel ligt de bromgevoeligheid bij ongeveer -144 dBV en dat is 20 dB beter dan bij een dynamische microfoon zonder een dergelijke spoel.

Oversturingskarakteristiek

Dikwijls wordt verondersteld, dat vervorming afkomstig is van de microfoon zelf, omdat deze overstuurd zou worden door geluidsbronnen, die een overmatige geluidsdruk produceren. Microfoonoversturing kan natuurlijk wel voorkomen bij hoge geluidsdruk niveaus, maar zijn niet direct verantwoordelijk voor de ervaren distorsie in de geluidswaergave, althans wordt aangetoond in de laboratoriummetingen.

De feitelijke oorzaak van die distorsie moet toegeschreven worden aan de gebruikte microfoonversterker. Een microfoon met een omzettingsspeil van -80 dBV = $1\text{mV}/\mu\text{Bar}$ zal bij een geluidspeil van 150 dB, ($640 \mu\text{Bar}$) een spanning afgeven van 0,640 volt, hetgeen ongeveer 10 dB boven de oversturingsgrens ligt van de meeste en beste microfoonversterkers, aangenomen dat aan de ingang van de versterker geen inschakelbare verzwakker gebruikt wordt, wat veelal gebruikelijk is.

De SM-53 en ook andere kwaliteitsmicrofoons zijn gemeten met een geluidspeil van meer dan 150 dB en geven een totale harmonische vervorming van ongeveer 1 tot 2%. De laboratoriummetingen hebben dit aangetoond aan de hand van metingen met stemgeluiden en ook geluiden afkomstig van verschillende muziekinstrumenten met geluidspeilen van ongeveer 150 dB.

Subjectieve waardering

Zoals eerder in dit artikel opgemerkt zijn er verschillende manieren van waarderingsproeven uitgevoerd bij het ontwikkelen van een plopfILTER en de schokvrije ophanging van kapsel van de SM-53. Drie basisproeven zijn toegepast: objectieve elektrische metingen, subjectieve luisterproeven onder gecontroleerde luistercondities en objectieve uitvloeisels van subjectieve luisterproeven.

Objectieve metingen werden uitgevoerd met gebruikmaking van plop- en stootnabootsers (zie hiervoor o.a. afb. 11) en deze metingen waren bruikbaar in vergelijking met verschillende wijzigingen aan de microfoon

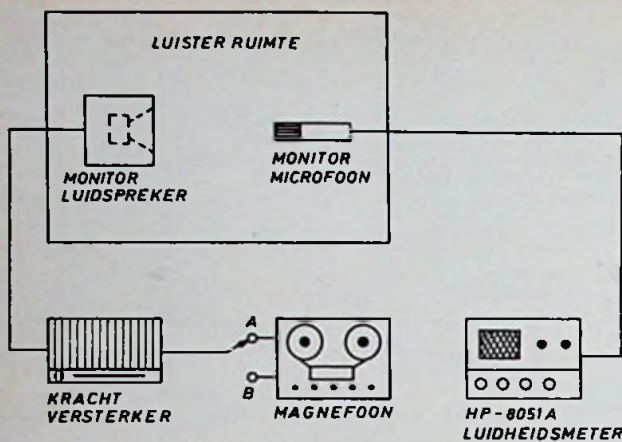
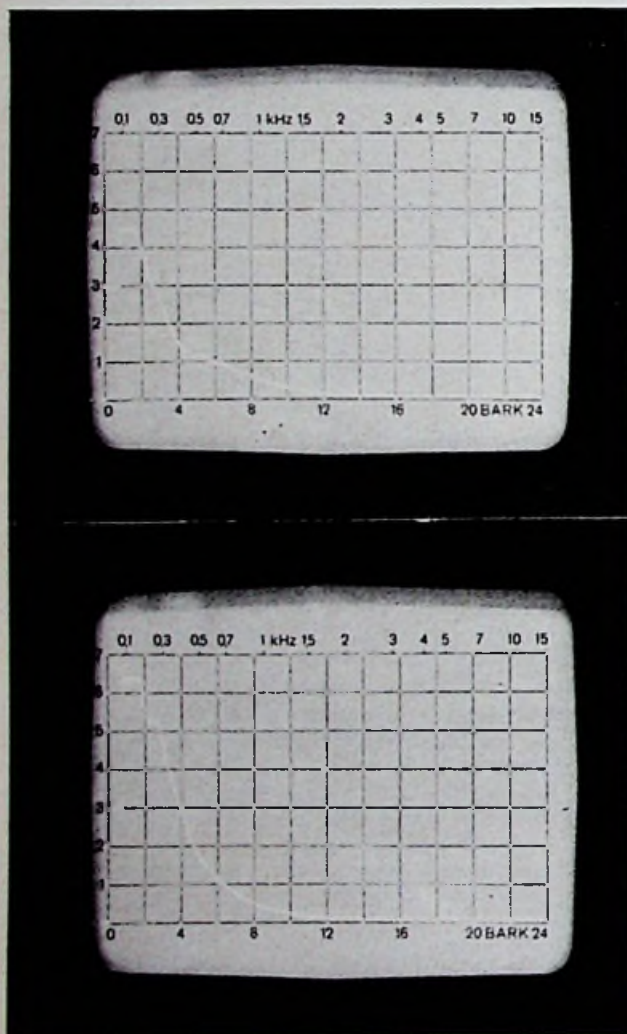


Fig. 12. Meetopstelling voor 't analyseren van subjectieve plop en mechanische stoorinvloeden.



Afb. 13. Zwickerplots van plop (boven) en dreun (onder) gemeten met de opstelling van figuur 12.

en tevens voor onderzoeken aan de basisontwikkelingen van het plop- en dreunmechanisme. Overeenkomstige luisterproeven werden weer genomen naar aanleiding van verbeteringen als gevolg van de objectieve metingen. Behalve deze proeven werd gebruik gemaakt van een betrekkelijk nieuw instrument als een middel

om de subjectieve luistertests te analyseren. De meetopstelling staat in afb. 12 getekend.

Een Hewlett Packard peilmeter HP 8051 was van praktische waarde door de mogelijkheid van meten van de subjectieve geluidssterkte van kortstondige verschijnselen in geluid. Behalve het meten van geluid heeft dit instrument de mogelijkheid een oscilloscoop te sturen van het kortstondig verschijnsel, wat rechtstreeks verband houdt met een spectrumanalyse van dit signaal. In afb. 13 worden deze signalen getoond, het zijn z.g. Zwicker plots van een typisch plop- en dreunsignaal, zoals dat door de nabootsers wordt voortgebracht.

Mechanisch ontwerp

Bij het mechanisch ontwerp van deze microfoon zijn vier bijzondere punten naar voren gekomen. Gemakkelijke fabricage – niet lomp – snelle service – natuurlijke vorm. De mechanische uitvoering van de microfoon, vastgesteld aan de hand van het laatst ontwikkelde prototype, moet eenvoudig te dupliceren zijn. Dit is een van de eerste vereisten om bij verschillende microfoons van een zelfde type zoveel mogelijk gelijke karakteristieken te verkrijgen.

Het gebruik van een speciaal mylar membraan garandeert een stabiele frequentie karakteristiek onafhankelijk van schommelingen in temperatuur en vochtigheid. Het membraan materiaal doorstaat ook eventuele chemische oplosmiddelen en verder inwerking van speeksel, ultravioletstraling en ozon. Er zijn allerlei voorzorgen genomen om een betrouwbare werking te garanderen, vooral bij professioneel gebruik, waar een microfoon veelal aan ruwe behandeling bloot staat.

De voorzijde (gril) van de microfoon is bestand tegen vallen, ook frontaal, bij kantelen van het statief. De spreekspoelverbindingen kunnen eveneens de flinke schokken doorstaan.

Ondanks al deze garanties is het toch wel wenselijk, dat de belangrijkste onderdelen ter plaatse aanwezig zijn en snel kunnen worden vervangen. Het betreft hier de hoofdonderdelen uit afb. 1.

Conclusie

Een nieuw type super-cardioïde microfoon met twee akoestische openingen is hier beschreven met de volgende resultaten: een laag „proximity effect”, hetgeen omschreven werd met het effect van toename van de lage frequenties, wanneer de microfoon op kleinere afstand wordt besproken, plop-onderdrukking zowel voor als achter en onderdrukking van stoorgeluiden, die langs mechanische weg de microfoon bereiken. De bromgevoeligheid is bijzonder laag en zo ook de distorsie bij een geluidsdruk hoger dan 150 dB.

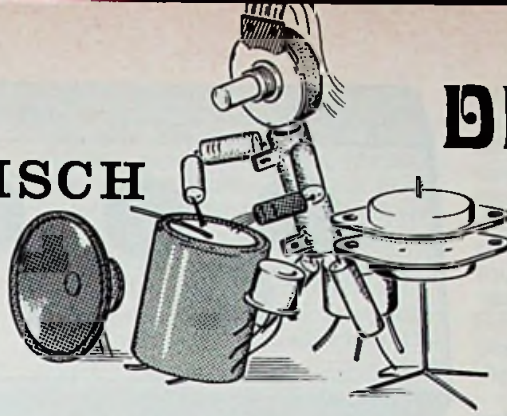
Het gebruik van plop- en stootnabootsers als ontwikkelingsinstrumenten was in discussie en kan dus een veelbetekenende methode zijn om de onderlinge verhoudingen tussen objectieve metingen en subjectieve luisterproeven te onderzoeken. Een beschouwing over voor/achterverhouding, proximity-effect en richtingskarakteristieken toonde aan, dat een ruimere specificatie ten opzichte van de door de fabrikant verstrekte gegevens wel noodzakelijk wordt bij de waardering van verschillende microfoons voor professioneel gebruik.

Literatuur

- B. B. Bauer, „Uniphase Unidirectional microphones” (1941) J. Acoust. Soc. Am. 13
- E. Seeler „A small Unidirectional Dynamic Probe Microphone” J. Audio Eng. Soc. 9 (1961)
- Bruël and Kjaer Tech. Rev. Nr. 2 (1961)
- W. E. Ohme „Loudness Evaluation” Hewlett Packard J. 19 (1967)

ELEKTRONISCH

DRUMSTEL



De opzet van dit eindejaarswerk* was, een toestel te construeren dat zo getrouw mogelijk het geluid nabootst van een drumstel. Om de muzikant in staat te stellen zich zo vlug mogelijk aan te passen, werd ervan uitgegaan, dat dit toestel met drumstokjes moet kunnen worden bespeeld. Hoe dit werd gerealiseerd, wordt hierna beschreven.

Aan de schuine zijde van het toestel zijn 8 membranen van ca 9 cm Ø gemonteerd; elk overeenkomend met een bepaald instrument (fig. 1).

De mechanische trilling van het membraan, welke ontstaat door het aanslaan met de drumstokjes, wordt d.m.v. een microfoon omgezet in een spanningsimpuls. Deze impuls dient om de verschillende oscillatoren te sturen.

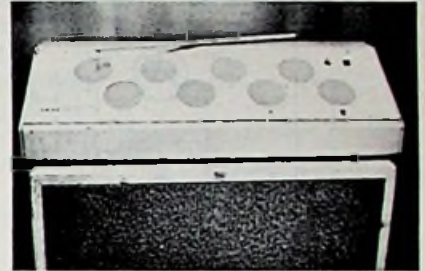
Wat de mechanische opstelling betreft, dient men erop te letten, dat de acht microfoons, elkaar zo weinig mogelijk beïnvloeden, zoniet dan verkrijgt men tegelijkertijd meerdere klanken. Dit is te realiseren door de membranen ieder afzonderlijk te monteren (fig. 2) op een stevige basisplaat. De microfoons onderling worden afgeschermd d.m.v. schuimrubber, hetgeen ook een elastische montage verzekert. Eventueel kan een montagesysteem worden gebruikt waarbij het membraan op een schuimrubber basis wordt bevestigd (fig. 3). Dit heeft het voordeel dat de membranen onderling volledig van elkaar zijn gescheiden.

Samenstelling

Een toon wordt samengesteld door de opeenvolging van volgende delen:

- een dynamische microfoon levert een spanningsimpuls als gevolg van een mechanische excitatie van het membraan met een drumstokje.
- deze spanningsimpuls wordt versterkt en gedifferentieerd.
- hiermee wordt een monostabiele multivibrator getriggerd, die één of meer generatoren inschakelt, die dan een bepaalde toonimpuls afgeven.
- afhankelijk van de te produceren toonimpuls zijn er twee mogelijkheden:

1. de ingangsimpuls exciteert een gedempte colpittoscillator; de verkregen trilling wordt dan naar de uitgangsversterker gevoerd (fig. 4).
2. de ingangsimpuls wordt omgevormd tot een zaagtandspanning met een bepaalde amplitude en tijdsduur. In functie van de dalende amplitude van de zaagtand wordt een ruisspanning via een banddoorlaatfilter naar de uitgang gevoerd.



Analyse

Een grondige studie van de verschillende klanken, voortgebracht door de werkelijke instrumenten, stelt ons in staat de gemiddelde karakteristieken te bepalen waaraan de generatoren moeten voldoen.

1. instrumenten met hoofdzakelijk één sinusoïdale trilling:

		oscillator
- bass drum	Bd	60 Hz
- low conga	Lc	170 Hz
- low bongo	Lb	240 Hz
- high bongo	Hb	450 Hz

2. cow bell (Cb): deze klank is samengesteld uit twee sinusoïdale oscillatoren resp. op 360 en 1560 Hz.

* Eindejaarswerk - examenopdracht - van B. Zunz en M. Bouchèz ingediend voor het behalen van het diploma A1-1e graad aan het Nationaal Radio- en Filmtechnisch Instituut, Brussel.

Nederlandse bewerking:
E. Engelen S.A.E.S.

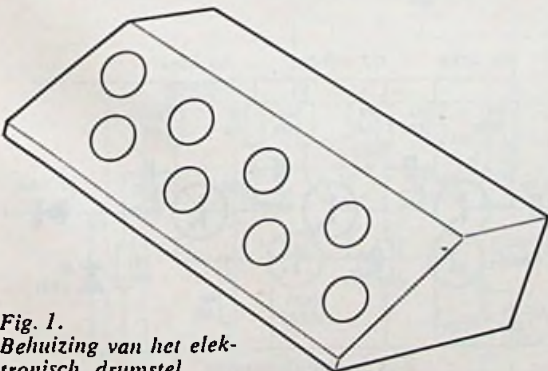


Fig. 1. Behuizing van het elektronisch drumstel.

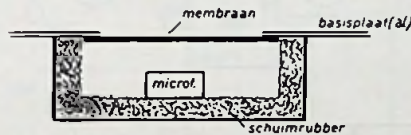


Fig. 3. Iets gewijzigde opstelling, die een grotere scheiding tussen de microfoons toelaat.

Fig. 2. Mechanische bevestiging van het membraan en de microfoon.

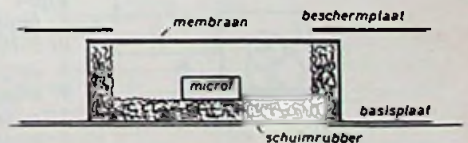
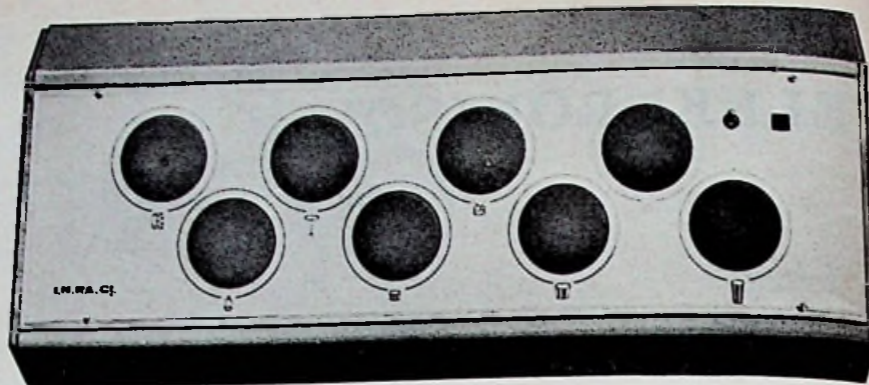


Fig. 7. Algemeen schema.



Vooraanzicht van het elektronisch drumstel.

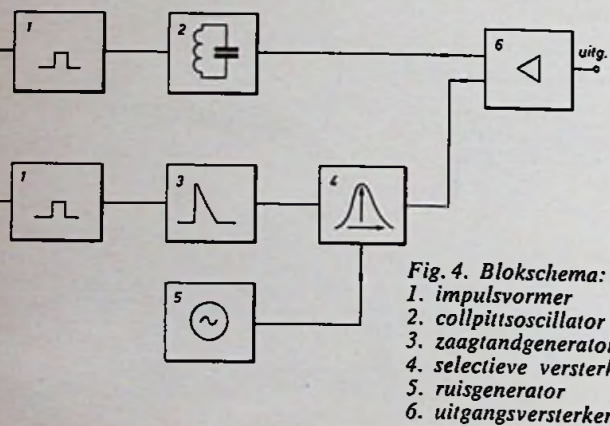
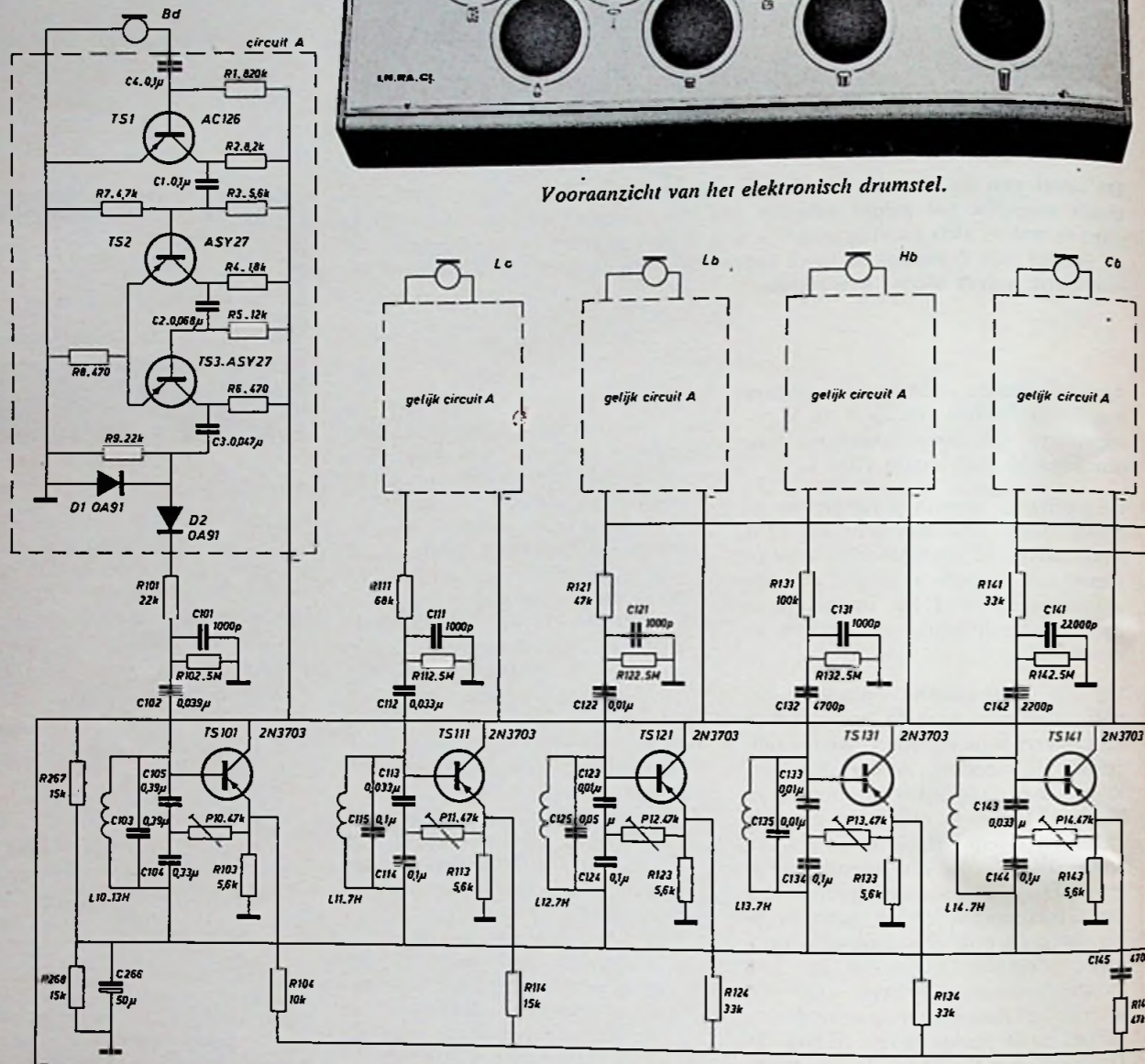


Fig. 4. Blokschema:
1. impulsvormer
2. colpittsoscillator
3. zaagtoongenerator
4. selectieve versterker
5. ruisgenerator
6. uitgangsversterker

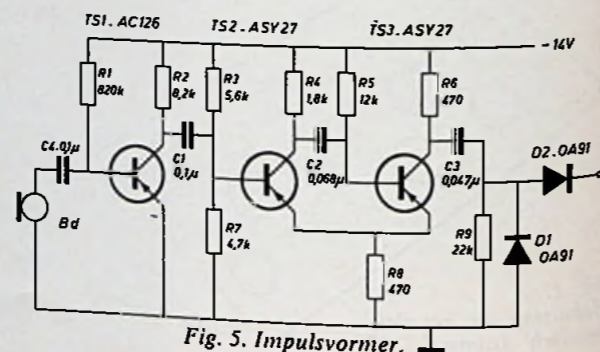


Fig. 5. Impulsvormer.

3. snare-drum (Sd) wordt nagebootst door een 240 Hz sinusgenerator en een gekleurde ruis met een centrale frequentie van 1,4 kHz. De aanslag van de drumstokjes wordt gesynthetiseerd door de gedifferentieerde impuls aan te leggen aan een parallelkring, die dan een zeer snel uitstervende trilling opwekt.

4. cymbaal (Cy) is samengesteld door twee ruisbanden met centrale frequenties van 2 en 3 kHz.

5. korte sinusoidale toonimpuls van 2 kHz vormt het signaal voor de claves. (C).

Impulsvormer

Transistor TS1 wordt door R1 in verzadiging gepolariseerd. Na het aanslaan van het membraan levert de microfoon een signaal dat TS1 uit verzadiging brengt zodat een negatieve impuls aan de collector verschijnt. (fig. 5). De transistoren TS2 en TS3 vormen een monostabiele multivibrator. In rust is TS3 geleidend en TS2 gesperd. De negatieve impuls doet TS2 geleiden en de multivibrator klapt om.

TS3 wordt in geblokkeerde toestand gehouden totdat C2 is ontladen. De impulsduur is hoofdzakelijk bepaald

door de tijdsconstante R5-C2. Weerstand R9 en condensator C3 differentiëren de rechthoekimpuls. De negatieve flank wordt kortgesloten via diode D1. De positieve impuls zal via D2 worden gebruikt om de generatoren te triggeren. Om geen vertraging te krijgen mag de impulsduur van de monostabiele multivibrator niet te groot zijn. Het is immers de tweede flank van de uitgangsimpuls die de oscillatoren stuurt.

Sinusoscillatoren

Deze oscillatoren moeten een sinusoidale trilling, met afnemende ampli-

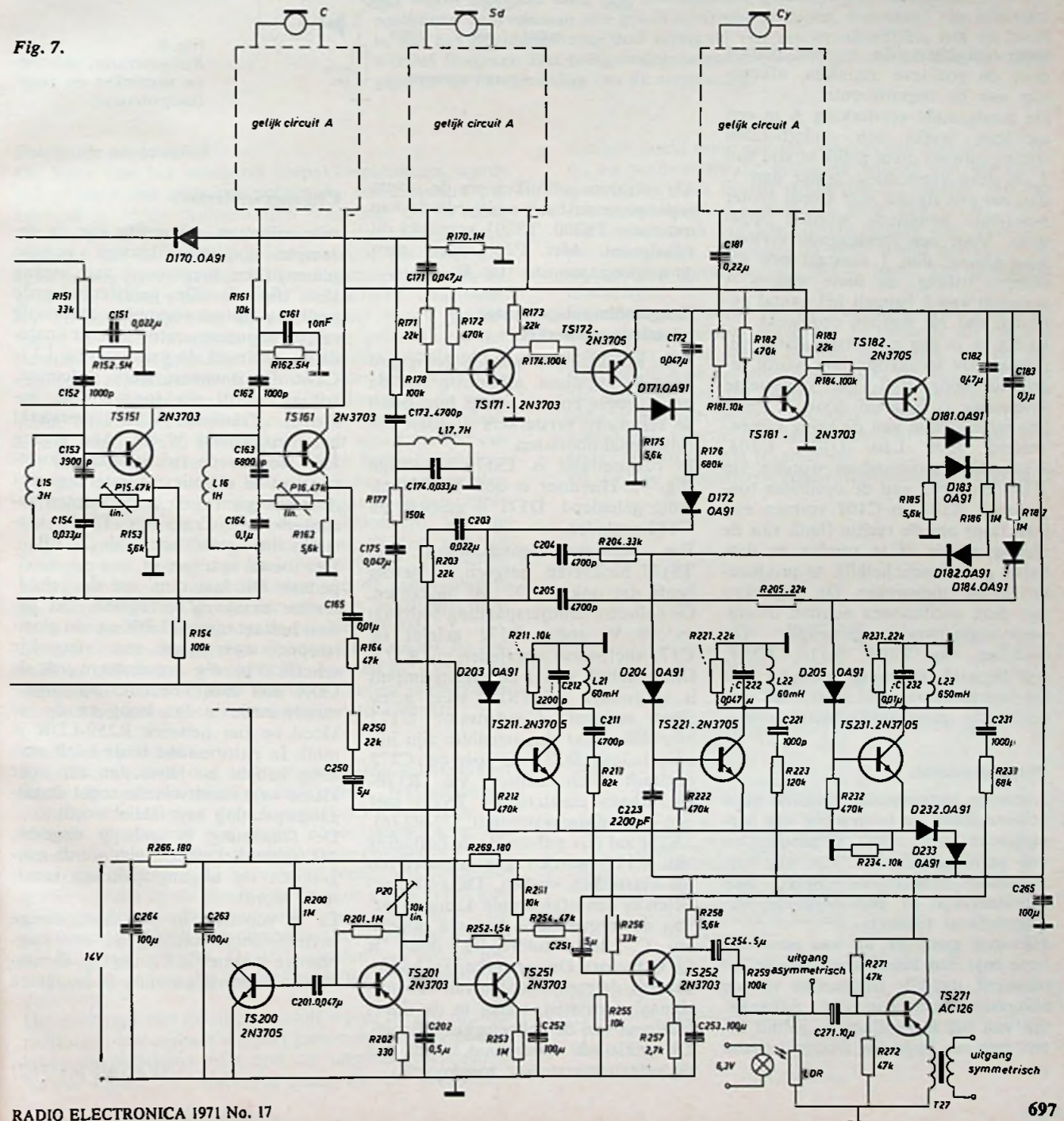


Fig. 7.

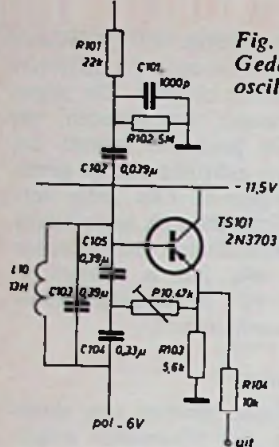


Fig. 6.
Gedempte colpitts-oscillator.

tude opwekken. Ze worden gestart door de positieve impulsen, afkomstig van de impulsvormer.

De rondgaande versterking A in een oscillator welke een onderhouden trilling opwekt dient gelijk te zijn aan 1. Is deze versterking groter dan 1, dan zal een signaal met steeds groter wordende amplitude worden opgewekt. Voor een rondgaande versterking kleiner dan 1 ontstaat een gedempte trilling; de mate waarin A verschilt van 1 bepaalt het aantal perioden dat zal worden opgewekt.

In fig. 6 is een colpittsoscillator getekend. De terugkoppeling wordt ingesteld door P10. De opgewekte frequentie is bepaald door de resonantiefrequentie van de kring samengesteld door L10, C103, C104, C105. De startimpulsen worden via R101 en C102 aan de oscillator toegevoerd. R101 en C101 vormen een integrator om de rechte flank van de ingangsimpuls af te ronden en derhalve geen inschakelklik te produceren in de luidspreker. De uitgangen van deze oscillatoren worden in een weerstandnetwerk gemengd. De waarden van R104, R114, R124, zijn bepaald, rekening houdend met het intensiteitsverschil tussen de verschillende muziekinstrumenten (fig. 7).

Ruisgeneratoren

Sommige instrumenten wekken geen zuivere klank op (overwicht van harmonische frequenties), ze produceren een geruis (overwicht van niet-harmonische frequenties) welke zich hoofdzakelijk in een bepaalde frequentieband situeert.

Hiervoor gaan we uit van een ruisbron met een breed spectrum en dit betekent, dat alle frequenties van de audioband aanwezig zijn. Afhankelijk van het te produceren geluid filtert men een bepaalde frequentieband uit.

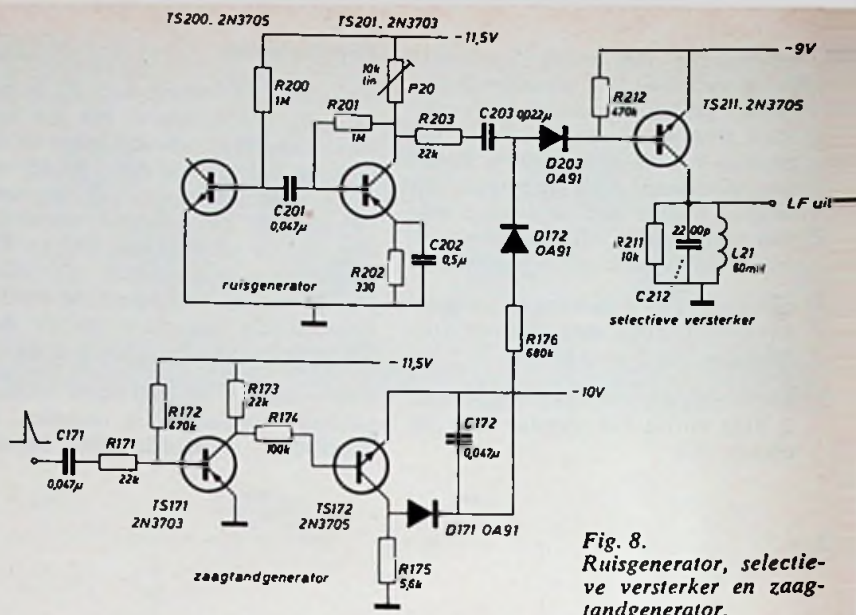


Fig. 8.
Ruisgenerator, selectieve versterker en zaagtandgenerator.

Als ruisbron gebruiken we de invers gepolariseerde basis-emitterdiode van transistor TS200. TS201 versterkt dit ruissignaal. Met P20 regelt men de uitgangsspanning (fig. 8).

Zaagtandimpulsgenerator + selectieve versterkers

Deze schakelingen worden getriggerd door de impulsen, afkomstig van de pulsformers en sturen op hun beurt de selectieve versterkers die dan een ruissignaal doorlaten.

In rusttoestand is TS171 verzadigd (fig. 8). Hierdoor is ook TS172 volledig geleidend. D171 is gesperd en C172 ontladen.

Een positieve ingangsimpuls doet TS171 blokkeren, hetgeen tot gevolg heeft dat ook TS172 zal blokkeren. De collector-emitterspanning bedraagt ca 10 V, zodat D171 geleidt en C172 snel wordt opgeladen via R175. Onmiddellijk nadat de ingangsimpuls is verdwenen zal TS172 weer geleidend worden. Condensator C172 behoudt echter een ogenblik zijn initiale lading. D171 zal sperren. C172 ontlad zich echter via R176-D172-basis emitterdiode TS211 met een grote tijdsconstante (C172-R176). TS211 zal dus gedurende de ontlading van C172 worden gepolariseerd en als versterker werken. De collector-keten is een afgestemde kring, waarvan de frequentie is bepaald door L en C. de bandbreedte door R ($\cong Q$ -factor). De versterker zal hoofdzakelijk de componenten van het ruissignaal doorlaten, welke in de doorlaatband van de collectorkring liggen. Dit gekleurde ruissignaal wordt aan de uitgangsversterker toegevoerd.

Uitgangsversterkers

Alle trillingen, afkomstig van de gedempte colpittsoscillatoren worden gemengd en toegevoerd aan ingang IN1 (fig. 7). De gedifferentieerde positieve uitgangsimpuls, afkomstig van de impulsgenerator voor de snaredrum, exciteert de parallelkring L17-C174. De ontstane, sterk gedempte, trilling wordt via ingang IN2 gemengd. Transistor TS251 versterkt het mengsignaal 39 dB. Aan ingang IN3 worden de ruissignalen afkomstig van de selectieve versterkers met de reeds gemengde componenten samengevoegd. Transistor TS252 versterkt dit signaal nogmaals 22 dB. Het toestel is uitgerust met een zwelpedaal. Dit laat o.m. toe de geluidsterkte kraakvrij te regelen. Dit pedaal bestaat uit een LDR en een gloeilampje, waartussen een vleugeltje schuift. Volledig ingedrukt wordt de LDR niet meer belicht; zijn weerstandswaarde is dan hoog en de invloed op het netwerk R259-LDR is nihil. In rusttoestand is de LDR volledig belicht en heeft dan een zeer kleine weerstandswaarde zodat de uitgangsspanning zeer klein wordt. De schakeling is zodanig opgevat, dat indien het pedaal niet wordt aangesloten de uitgangsspanning maximaal wordt.

Er is voorzien in een hoogohmige asymmetrische uitgang en een laagohmige symmetrische uitgang. De nominale uitgangsspanning bedraagt ca 1 V.

(Vervolg blz. 702)

IC's met geleidingsframe op kunststof... als dual-in-lineverpakking of als beam-lead element

MULTIBOND® een gemechaniseerde methode voor het gelijktijdig verbinden van alle pads van een monolithisch geïntegreerde schakeling aan een geleidingsframe. Met multibond vervalt het aanbrengen van goudraden tussen de pads en het geleidingsframe, zodat het produkt een aanzienlijk hogere betrouwbaarheid heeft, de produktiekosten lager zijn en de kans op montagefouten nagenoeg is geëlimineerd.

MINIMOD® een geheel nieuw verpakkingsconcept van General Electric dat wordt gevormd door een monolithisch geïntegreerde schakeling met het multibond procédé aan een geleidingsframe te lassen. Essentieel van minimod is, dat het geleidingsframe deel uitmaakt van een kunststoffilm, wat als bindweefsel fungeert. Het halfgeleidercomponent wordt na multibinding in epoxy gegoten ter completering van de verpakking.

Polyimide bindweefsel

De basis van het minimod verpakkingsconcept wordt gelegd door een film van polyimide, een kunststof die bestand is tegen temperaturen van 300 °C. In deze 35 mm brede film worden op regelmatige afstand gaten geponsd, die de markering vormen voor het automatische verwerken en testen, bij zowel productie als bij de gebruiker. Ook worden gaten aangebracht waaronder bij de assemblage de halfgeleiderchip wordt gecentreerd en gaten waardoor de koperen geleiders op het substraat van de gebruiker kunnen worden gesoldeerd.

Op deze geperforeerde film wordt een koperfolie van 35 µm dik gelamineerd. Bij elke markering in de polyimide film wordt fotolithografisch een geleidingsframe in het koper geëtst, waarna het koper wordt vertind om het solderen te vereenvoudigen. Elke koperen geleider die aan een pad van de halfgeleiderchip moet worden verbonden ligt als een brug over het gat in de kunststoffilm, waaronder de chip wordt gepositioneerd. Van de chip af gezien verbreden de koperen geleiders zich tot pennen voor de montage en lopen zelfs uit in verwijde pads voor het automatisch testen van de geassembleerde minimod IC's. Op één der geleiders wordt een indicatie ter onderscheiding van de geleiders geëtst.

De polyimide draagt dus als een bindweefsel de geleiders, isoleert ze ten opzichte van elkaar, verzekert dat ze exakt met de pads van de IC zullen samenvallen en geeft het geheel een zekere mechanische sterkte.

Multibond procédé

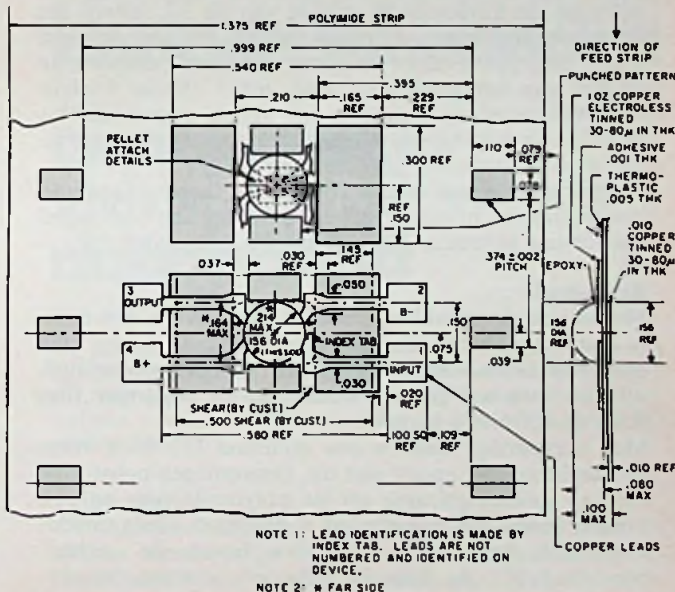
Een siliciumschijf met vele geïntegreerde schakelingen wordt op speciale wijze voorbehandeld. Na het testen van de schakelingen (en foutmarkering met een gekleurde stip) wordt een glazen cover aangebracht, die de aluminium geleiders tegen corrosie beschermt en die een extra diëlektrische beveiliging biedt. Via fotolithografie worden op de plaats van de pads gaten in het glas geëtst, waarna de pads met goud worden geplateerd. De siliciumschijf wordt vervolgens met een speciale was op een substraat gehecht. De IC's worden van elkaar losgezaagd en wel zo dat de zaagsnede tot in het substraat doorloopt.

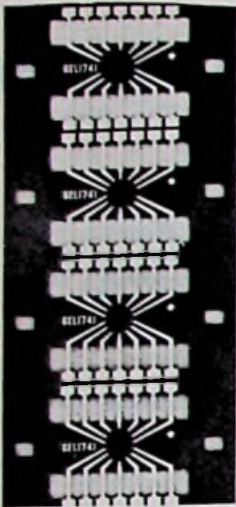
Het substraat met de siliciumschijf wordt op een in twee richtingen beweegbaar support gemonteerd, waar bovenlangs de polyimide film met de uitgeëtste geleidingsframes loopt. De vrouw (of man) die de assemblage

verricht zoekt door een microscoop een niet-defecte IC uit en positioneert die onder de vingers van het geleidingsframe. Een lasstift drukt dan de vingers van het frame op de goud-geplateerde pads van de IC, voert warmte en druk aan alle vingers tegelijk toe, waardoor een eutectische verbinding in goud wordt gevormd, die een smelttemperatuur van 280 °C heeft. De multibond is een feit.

De smelttemperatuur van de was, waarmee de IC's op het substraat zijn bevestigd, is zo bepaald dat de was tijdens het lassen smolt. Na het wegnemen van de lasstift wordt door het doordraaien van de film de IC van het substraat gelicht. De aangebrachte zaagsnede heeft behalve een mechanisch scheidende ook een thermisch scheidende functie: de laswarmte laat alleen de was onder de betreffende IC smelten!

De cyclus positioneren-lassen-transporteren vergt niet





General Electric Company's IC Products department, Syracuse, (New York USA) biedt een monolithisch geïntegreerde operationele versterker aan, die geleverd wordt in een minimod verpakking.

meer dan drie seconden. Eventueel kan het productieproces worden versneld door het optisch-elektronisch detecteren en positioneren van goede IC's.

De multibond verbinding elimineert het omslachtige aanbrengen van gouddraden tussen de pads van de IC en het geleidingsframe; dit resulteert in een lagere inductantie van de geleiders, een betrouwbaarder verbinding en een goedkoper eindproduct.

Voor vermogenstoepassingen is het mogelijk een plaatje koper als koelvin aan te brengen. De koperen plaatjes worden gedragen door een plakstrip, door een mesje aan één zijde opgelicht, bestreken met epoxylijm en op de achterzijde van de polyimide film, dus aan de rugzijde van de chip, gelijmd.

Minimod

De film met minimod IC's wordt tesamen met een separatiefilm van een nylon-kunststof op een haspel gerold. Alle schakelingen kunnen nu in één keer in een schoonmaakmiddel worden gedompeld. De film wordt daarna op een andere haspel overgespoeld om tijdens dit overspoelen de minimod IC's van een laagje epoxy te kunnen voorzien. Deze epoxylaag (max 5 mm in diameter en 2 mm dik) voltooit de minimod verpakking: de epoxy verhoogt de mechanische sterkte van de IC, terwijl het de schakeling tegen licht afschermt. Als een koelvin wordt toegepast bedekt de epoxy slechts de chip en de vingers van het geleidingsframe; maar zonder koelvin verspreid de epoxy zich over het gehele oppervlak van de chip. Na het thermisch uitharden van de epoxy is de minimod IC definitief gereed.

De minimod verpakking is één van de toepassingen van het multibond procédé, dat in feite op alle standaard dual-in-line verpakkingen kan worden toegepast.

Beam-lead

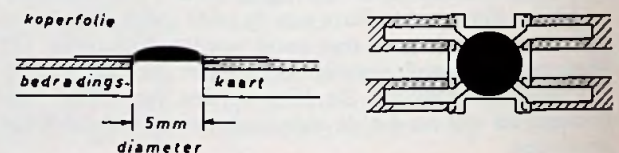
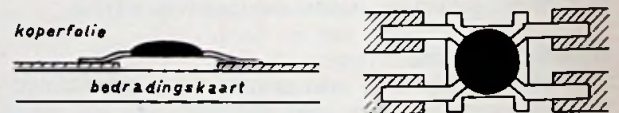
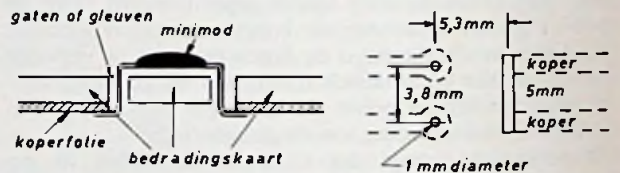
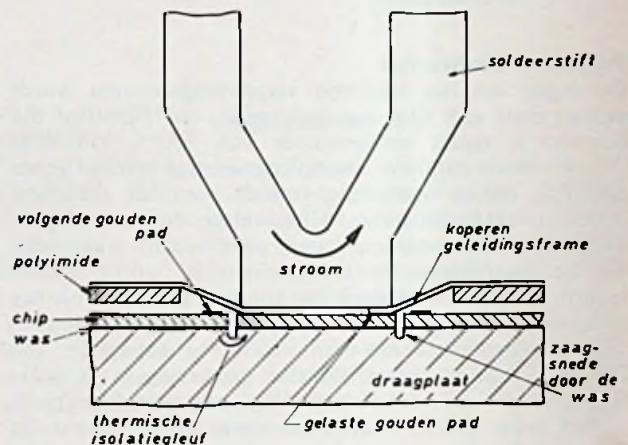
Het minimod verpakkingconcept resulteert in een dual-in-line verpakking. Met multibond kunnen echter ook een soort beam-lead componenten vervaardigd, waartoe men wel gebruik maakt van de polyimide film doch de IC niet inkapselt.

Men vervaardigt daartoe een minimod IC, doch voert de handeling met epoxy niet uit. Daarentegen ponst men chip en geleidingsframe uit de polyimide film en een pseudo beam-lead component is gevormd. Deze uitvoering heeft belangrijke voordelen boven de „echte” beam-lead IC: de koperen geleiders kunnen bijvoor-

beeld langer zijn en daarmee gemakkelijker om aan te solderen dan aan hun gouden „evenknieën”. Bovendien maakt de flexibiliteit van het koper het mogelijk om de chip met de rugzijde op een koelvin te monteren, terwijl de originele beam-lead chip met de beeldzijde naar beneden en door toevoeging van een afstandsring op het substraat moet worden gemonteerd. De warmte-dissipatie is in een dergelijke opstelling beperkt. Volgens General Electric kunnen minimod IC's met koelvin tot 20 W dissiperen.

Een ander voordeel is, dat koperen geleiders eenvoudig door foto-etsen van een schakeling te verwijderen zijn; de gouden beam-leads moeten mechanisch worden weggeknipt.

Voor de toekomst is nog van belang dat minimod MSI- en LSI-schakelingen net zo eenvoudig worden geproduceerd als minimod IC's. Omdat het geleiderframe wordt geëts in plaats van geponsd zijn breedten van 50 tot 75 μm technisch bereikbaar, terwijl het multibond procédé 100 geleiders in één keer aan alle pads tegelijk kan



De verschillende montage mogelijkheden, die elk op zich te automatiseren zijn: de bovenste door golf- of dompelsolderen, de tweede door reflowsolderen, en de laatste reflow solderen met additionele ruimtebesparing.

hechten. Elk geleiderpatroon, hoe complex ook, vraagt slechts een ander fotomasker.

Verwerking van een minimod-component in een schakeling

De minimod verpakking kan in wezen als elk ander miniatuur component worden verwerkt; het kan worden gemonteerd op gedrukte bedradingskaarten, in punt-naar-punt bedrading, montage met klemverbindingen, solderen, lassen, lijmen en dergelijke.

Het grootste systeemrendement bereikt de gebruiker als hij de mogelijkheden van automatische verwerking en testen weet te gebruiken. Een strip IC's kan automatisch worden getest en gerangschikt op kwaliteit. Elke IC kan automatisch uit de film worden geknipt, met een vacuüm zuignapje worden getransporteerd en naar de plaats van montage worden gebracht. Diverse Amerikaanse firma's leveren hiertoe al de automatische apparatuur.

Voor vóórproductieseries of toepassing op kleine schaal kan een IC met de hand uit de film worden geknipt, waarbij men uiteraard de keuze heeft de testpads van het geleidingsframe 'al dan niet af te knippen. Door het buigen van de geleiders en het insteken van de „pennen” in de gaten van een gedrukte bedradingskaart kunnen de minimod geleiders op gebruikelijke wijze worden gesoldeerd.

Zowel solderen in een golfbad als dompelsolderen is mogelijk. Daar de koperen geleiders niet bijzonder stevig zijn, kunnen ze eenvoudiger door een sleuf in de bedradingskaart worden gestoken. Een eenvoudiger montagetechniek is die van „reflow” solderen van de minimod op de sporen van de bedradingskaart. Het maken van gaten of sleuven in de bedradingskaart vervalt dan.

Een kleine temperatuurgeregelde soldeerbout kan elke geleider in ongeveer een seconde reflow'en. Een soldeerstift met vlakke punt (zoals voor het lossolderen van DIP's wordt gebruikt) kan meerdere geleiders tegelijkertijd bevestigen.

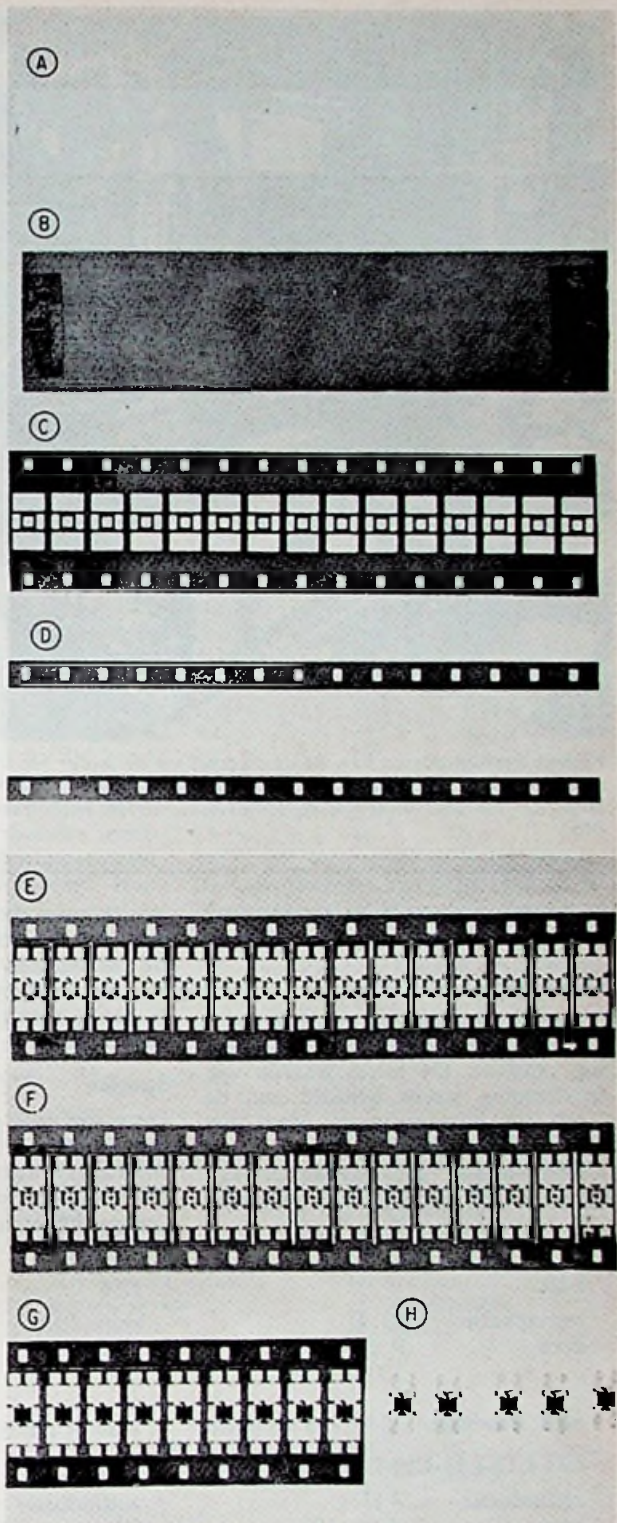
Is de montageruimte een kritiek punt, dan kan de bovenomschreven methode worden aangepast door een gat ter grootte van de chip in de bedradingskaart te boren. De geleiders blijven dan vlak, terwijl tot aan de rand van de polyimide film kan worden gesoldeerd. De soldeerverbindingen zijn mechanisch gezien capabel om de lichtgewicht verpakking te dragen.

Als extra mechanische sterkte vereist is, zoals bij punt-naar-punt bedrading of als klemverbindingen worden gebruikt, is het dienstig bij het uitknippen een strook polyimide rond de IC en de testpads vrij te laten. De film staat een ruwere behandeling van de minimod IC toe, daar de op de geleiders uitgeoefende krachten niet op de chip worden overgedragen. Ook kunnen draden aan de testpads worden gesoldeerd of connectors worden opgestoken. Een minimod IC kan in zo'n geval ook niet-ondersteund worden opgehangen.

De minimod IC kan als actief component in een dikke- of dunne-film schakeling worden opgenomen. Alle conventionele verbindingstechnieken zijn onverminderd toepasbaar, reflow solderen, gebruik van gevormd soldeersel of geleidende epoxy, ultrasoon lassen.

De eerstelingen

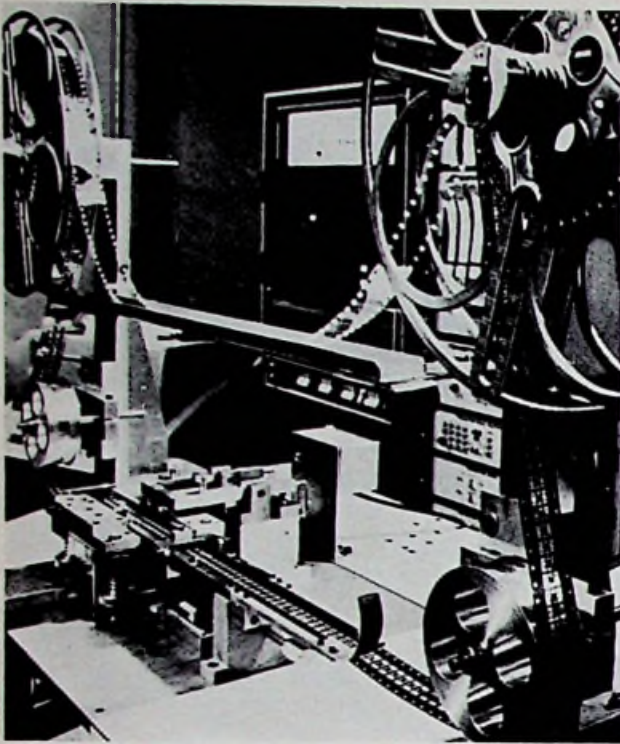
General Electric's eerstelingen in het nieuwe verpakingsconcept zijn de GEL 1741, een beproefde operationele versterker, en de PA 1494 Accu Switch, een monolithische drempeldetector.



De produktie stapsgewijs gezien: koper (A) en polyimide (B) worden gelamineerd (D), nadat de polyimide is geperforeerd (C). Het koper wordt geëitst en met tin-geplateerd (E). Vervolgens worden de chips aangebracht (F), ingekapseld (G) en uitgeknipt (H).

Prijsbesparing

De multibond techniek van General Electric is net als andere meervoudige verbindingen ontwikkeld als betrouwbaarder en goedkoper alternatief van de wire-



Tijdens het omspoelen van de ene haspel op de ander vindt de assemblage van chip en geleidingsframe plaats, onder loopt de film met minimod IC's, boven de nylon separatie-film.

bonding. Wire-bonding, uitgevoerd in het Verre Oosten, blijft echter goedkoper dan het multibond procédé (GE), spider bonding (Motorola) of Unibond (Fairchild). Spiderbonding in de V.S. is iets duurder dan wire-bonding in de Oriënt. Wire-bonding kost exclusief materiaal in het Verre Oosten 2 en in de Ver. Staten 12 dollarcent. Spiderbonding komt in de V.S. op 5,7 tot 7,7 dollarcent.

Ontwikkeling

Ongeveer vier jaar geleden werd in de V.S. patent verleend op een verpakkingstechniek van de Amerikaan Hogle; hij maakte gebruik van een geleidingsframe dat uit koper werd geëst.

Hogle ging uit van een laminaat van koper en mylar. Het koper werd tot geleidingsframes geëst, waarop de IC omgekeerd werd gelast. De chips werden dan in plastic ingekapseld door de film door een spuitgietinstallatie te leiden en daarna op een haspel te winden. De gebruiker rolde de haspel af, testte de IC's en leidde ze door een ponsmachine die de mylar tussen de geleiders wegponst, de schakelingen scheidt en ze op een bedradingskaart drukt. Minimod past echter polyimide film toe (die ten tijde van het Hogle-patent nog niet voorhanden was) terwijl de chips door gaten in de kunststoffilm op het geleidingsframe worden gemonteerd, en niet omgekeerd zoals bij Hogle.

Hogle benaderde het „koper” als DIL-verpakking, GE gebruikt multibond voor DIL-verpakkingen juist als intermediair tussen chip en een apart geleidingsframe (multibond als remplaçant van wire-bonding).

Voor zover bekend is het Hogle-patent echter nog door geen fabrikant operationeel toegepast.

ELEKTRONISCH DRUMSTEL

(vervolg van blz. 698)

Afregeling

De colpittsoscillatoren worden zodanig ingesteld tot een gedempte trilling ontstaat. De juiste waarde van de demping wordt bepaald aan de hand van luisterproeven. Voor het uiteindelijke resultaat is dit van het grootste belang. De oscillatoren van 1,5 en 2 kHz worden sterk gedempt,

zoniet gaan de verkregen klanken te lang – te kunstmatig – klinken. Voor de oscillatoren met lage frequenties mag de demping niet te groot zijn om te voorkomen dat het geluid te droog gaat klinken.

Spoelen

Deze zijn allen gewikkeld op gesloten potkernen met luchtspleet, fabrikant: MBLE (Philips).

De waarden van μ en α zijn gegeven om eventueel vervangtypen te vinden.

Vermogensdrivers

Sprague kondigde onlangs een nieuwe reeks vermogensdrijvers aan. De reeks van 15 schakelingen van de serie 400 (in flat-pack, plastic- of keramische DIP met elk 14 aansluitingen) zijn als lampdrijver, relaisdrijver, niveau-omzetter en dergelijke bedoeld. De ingangen zijn DTL/TTL-compatibel, de opstelling van de aansluitingen komt overeen met de serie 54/74.

Als standaard-doorslagspanning geldt een waarde van 50 V; de uitgangstransistoren leveren 40 V in de „aan”- en 150 mA in de „uit”-toestand. Doorslagspanningen tot 100 V zijn op wens leverbaar. De serie omvat EN-, OF- en EN-OFF-functies met verschillende aantallen ingangen en poorten.

Schakeltransistoren

De schakeltransistoren BLX 52, 53b en 54 van Transistron hebben bij een huistemperatuur van 50°C een verliesvermogen van 60 W. Bij een stroom van 6A bedraagt de maximale inschakelduur 1,5 μ s, de maximale collector-emitterverzadigingsspanning bij een nominale stroom van 10A bedraagt 2 V. U_{ceo} voor de drie typen is resp. 80, 100 en 120 V. Het gebied van de werkteemperatuur strekt zich uit van -65 tot +200 °C, het vermogen bij een huistemperatuur van 150 °C is nog 20W.

L10

zelfinductie	13 H
kern	P 26/16
μ	330
α	31
aant. windingen	3540 \varnothing 0,06 mm

L11-L12-L13-L14-L17

zelfinductie	7 H
kern	P 22/13
μ	220
α	46,5
aant. windingen	3550 \varnothing 0,05 mm

L15

zelfinductie	3 H
kern	P 18/11
μ	220
α	46,5
aant. windingen	2540 \varnothing 0,06 mm

L16

zelfinductie	1 H
kern	P 18/11
μ	220
α	46,5
aant. windingen	1470 \varnothing 0,06 mm

L21-L22

zelfinductie	60 mH
kern	P 14/8
μ	150
α	64,6
aant. windingen	500 \varnothing 0,1 mm

L23

zelfinductie	850 mH
kern	P 14/8
μ	150
α	64,6
aant. windingen	1680 \varnothing 0,05 mm

WEERSATELLIETEN WAARNEMEN: een fascinerende bezigheid (deel VII)

46. Elektronisch-optische beeldregistratie

Bij de elektronisch-optische beeldregistratie wordt voor het omzetten van het 2400 Hz-satellietsignaal in een beeld gebruik gemaakt van een TV-ontvanger. Het blokschema van een TV-ontvanger is in fig. 68 gegeven.

Het woord *ontvanger* is in dit verband misschien wat misleidend. Voor *ontvangst* van de weersatellietsignalen wordt de TV-ontvanger niet gebruikt, maar de converter voor 136 ... 138 MHz in combinatie met de BC-603 (zie RE 1971/8, pag. 306).

De TV-ontvanger wordt alleen voor de beeldregistratie gebruikt.

Toch is het interessant om na te gaan of onderdelen van een TV-toestel ook voor weersatellietsignaalontvangt gebruikt zouden kunnen worden.

46.1. Het TV-toestel en wat we er van gebruiken.

De weersatellietsignaal ligt tussen kanaal 4 en 5. Het ligt dus voor de hand om van

een kanalenkiezer de afstemming van kanaal 5 zodanig te verlagen, dat men op ongeveer 137 MHz terecht komt. Een van de eerste converters, die dan ook door auteurs in combinatie met een BC-603 werd gebruikt, was een Schwaiger-kanalenkiezer. We menen er goed aan te doen in verband met vragen die ons hieromtrent hebben bereikt, in het kort hier even wat nader op in te gaan.

In fig. 69 is het prinsipschema van een kanalenkiezer met PCC 88 en PCF 80 getekend.

Voor het in de weersatellietsignaalband brengen van een dergelijke kanalenkiezer moet het volgende worden gedaan.

Over spoel L1 van de PCC 88, waarop het antennesignaal wordt geïnduceerd, wordt een trimmer geplaatst. Ook over L2 wordt een buustrimmer gemonteerd. Beide kringen moeten met een meetzender of een roosterdiposcillator op 137 MHz worden afgestemd. Hetzelfde geldt voor spoel L3 van de mengbuis P(C)F 80. Met een parallel aan L3 geplaatste trimmer wordt de kring op 137 MHz afgestemd.

Met een trimmer over spoel L4 van de oscillator wordt de oscillatorfrequentie op 154 MHz gebracht. Voor de verschilfrequentie van 27 MHz wordt in de anode van de mengbuis een kring geplaatst, die op deze middenfrequentie is afgestemd. Het MF-signaal wordt met L6 inductief afgenomen en aan de ingang van de BC-603 toegevoerd, die op 27 MHz is afgestemd. De spoelgegevens voor de Schwaiger-kanalenkiezer zijn (na ombouw):

	aantal wdg	bewikkelde lengte (cm)	diam (mm)
L1	9	1,8	6
L2	5	0,8	6
L3	4	0,5	6
L4	4	1,5	6
L5 (met kern)	15	0,8	8
L6 om L5	10	0,6	

Met buustrimmers van 15 pF kunnen de kringen in de band worden gebracht. Heeft men ruimtegebrek, dan kan men over L2 en L3 ook vaste keramische printcondensatoren plaatsen. (ong-

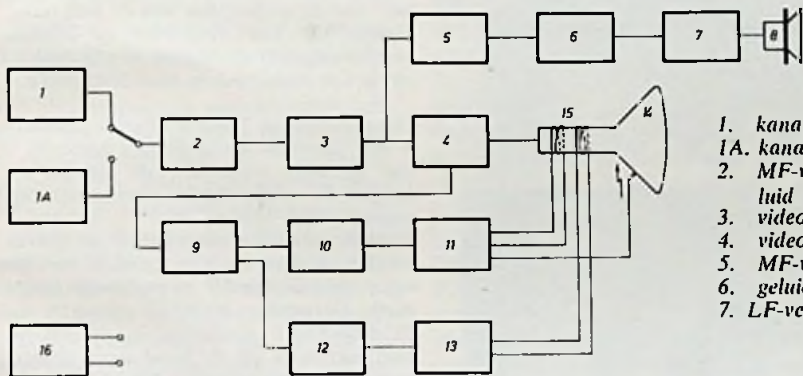


Fig. 68. Blokschema van een eenvoudige TV-ontvanger.

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1. kanaalkiezer UHF | 8. luidspreker |
| 1A. kanaalkiezer VHF | 9. synchronisatiescheider |
| 2. MF-versterker beeld + geluid | 10. lijnoscillator |
| 3. videodetector | 11. lijneindtrap |
| 4. video-eindtrap | 12. rasteroscillator |
| 5. MF-versterker-geluid | 13. rastereindtrap |
| 6. geluidsdetector | 14. beeldbuis |
| 7. LF-versterker | 15. afbuigspoelen |
| | 16. voeding |

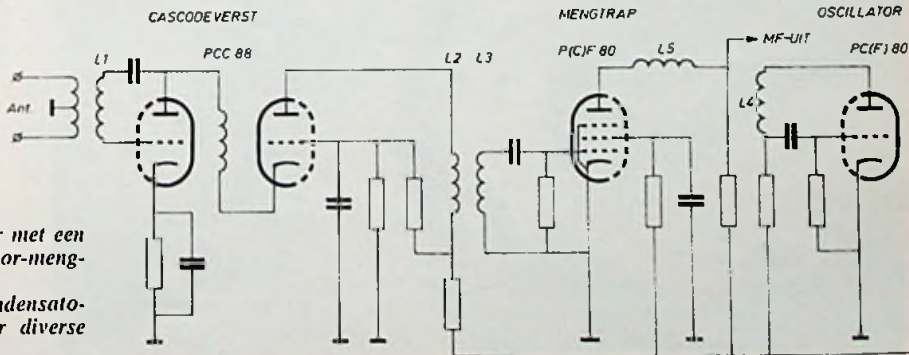
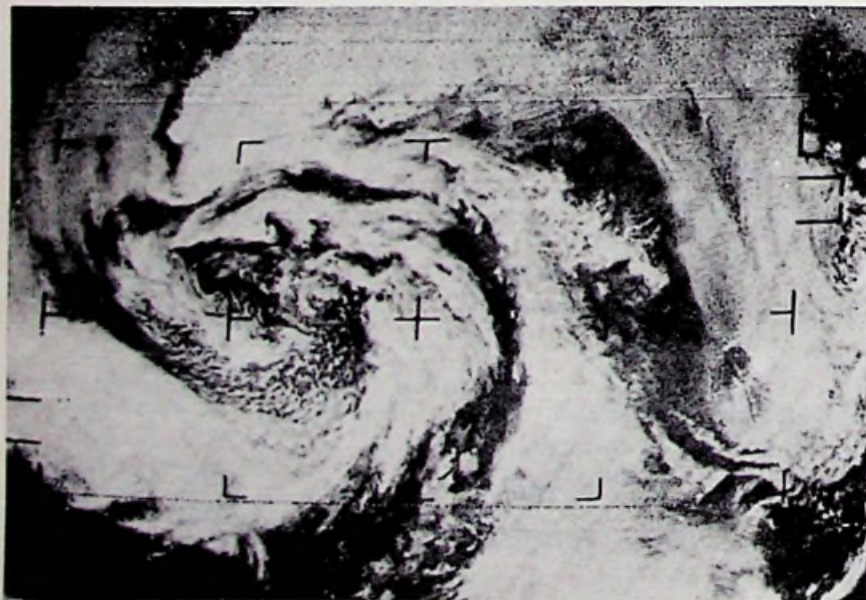
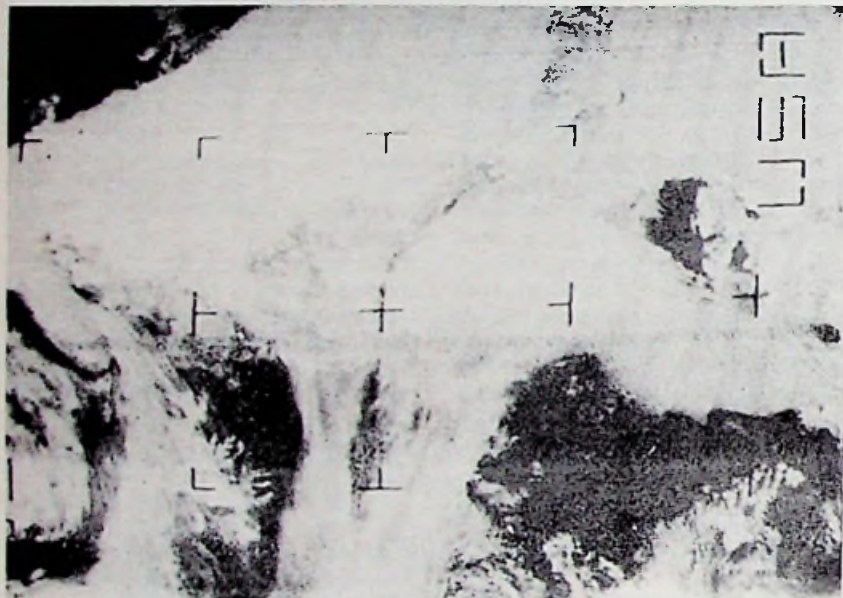
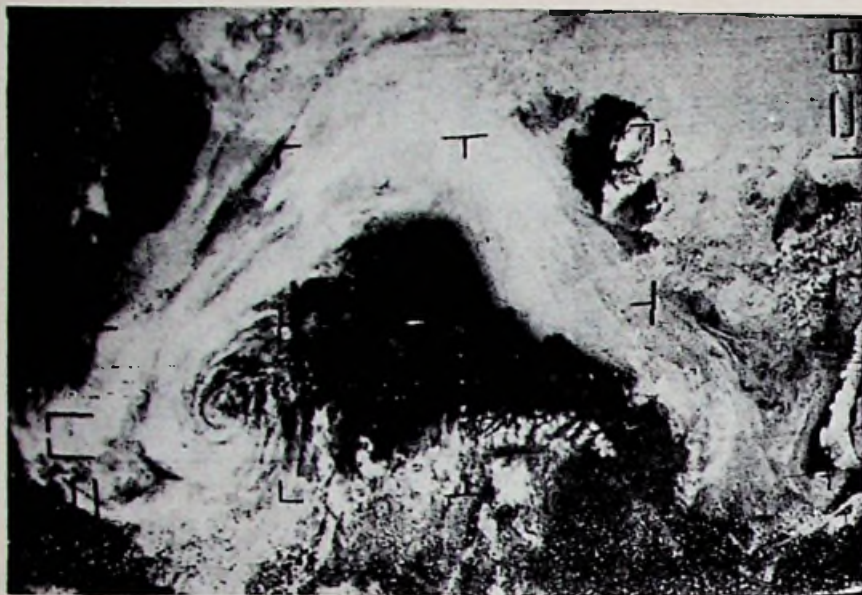


Fig. 69. Schakeling van een kanaalkiezer met een cascadeversterker PCC88 en de oscillator-mengbuis PCF80.

De waarden van de weerstanden en de condensatoren zijn weggelaten. Deze kunnen voor diverse kanaalkiezers verschillend zijn.



Afb. 44, 45 en 46 (v.b.n.o.)

Daar de banen van de Amerikaanse weersatellieten polair zijn, zullen de wolkenbeelden rond het Noordpoolgebied elkaar bij opeenvolgende omlopen sterk overlappen. Het is dan ook opvallend hoe vaak bijv. het noordelijk deel van Noorwegen, indien het onbewolkt is, op opeenvolgende noordelijke weersatellietfoto's voorkomt.

De afbeeldingen 44, 45 en 46 vormen een illustratie van dit overlappingseffect. Het zijn opnamen van het gebied binnen de noordpoolcirkel, die op 19 juni 1971 werden gemaakt door de NOAA-1 tijdens opeenvolgende omlopen, resp. om 12.55, 14.46 en 16.40 uur.

Aan de rechterrاند van afbeelding 44 ziet men Nova-Zembla. In het midden onder de nog met sneeuw bedekte toppen van het noordelijk deel van Noorwegen. In het wolkenvrije gat rechts boven op de afbeelding ligt Spitsbergen. Aan de linkerzijrand, iets boven het midden, ligt IJsland.

Bij de volgende opname (afb. 45) – ongeveer twee uur later – volgt de satelliet een baan die recht over de spiraalvormige wolkenstructuur en de wolkenband loopt, die op afbeelding 44 van links onder naar midden boven loopt. Bij afb. 45 ligt deze wolkenband dus van midden-onder naar midden-boven. Nova-Zembla ligt te oostelijk om nog door de satelliet te kunnen worden waargenomen. De noordkaap en Spitsbergen zijn naar de rechterrاند verschoven. IJsland ligt nu onder op de afbeelding, links van het midden. Het grote witte vlak in de linker bovenhoek is Groenland. De spiraalstructuur valt ten dele nog juist binnen deze opname, in het midden van de onderzijde.

Bij de volgende opname (afb. 46) – weer twee uur later – vonden we de spiraalstructuur aan de rechterzijde van de foto terug. IJsland ligt wat westelijker op dezelfde breedte ongeveer en de punt van Groenland steekt van middenboven naar links onder.

Opvallend bij de 3 opeenvolgende opnamen is hoe eenzelfde wolkenbeeld afhankelijk is van de hoek waaronder de satelliet het bekijkt. Er treden sterke vertekeningen op, vooral aan de randen.

Voor de signaalontvangst werd een gekruiste 2×4 elements-Yagi gebruikt met een vaste elevatie van 15° en instelbaar in azimuth. Ontvanger: MOSFET-converter met BC-603. Een bijzonderheid is, dat het signaal niet eerst op de band werd opgenomen, maar rechtstreeks tijdens de overkomst van de satelliet, volgens de optisch-elektronische beeldregistratiemethode, met een oud TV-toestel in beeld werd vertaald en op film vastgelegd.

veer 10 pF) Op deze wijze bleek het mogelijk te zijn om goede weersatelliet-signalen te registreren.

Er zijn geen pogingen ondernomen om de MF-versterker voor beeld en geluid van de TV-ontvanger voor weersatellietenontvangst te benutten. De bandbreedte zou drastisch verkleind dienen te worden. De verlaging van de middenfrequentie zou eveneens wenselijk zijn. Het is nauwelijks te verwachten, dat de resultaten bevredigend zullen zijn. Bovendien komt het vraagstuk van de afstemming op diverse satelliet-frequenties levensgroot om de hoek kijken!

Het ontvangedeelte van de TV-ontvanger werd derhalve niet gebruikt.

Dit betekent, dat de kanalenkiezer(s) (1 en 1A), de videoversterker en detector (2 en 3), de MF-geluidsversterker, de FM-detector en de LF-eindtrap (5, 6, 7 en 8) overbodig zijn.

De video-eindtrap (4) wordt wel gebruikt. Het rooster wordt met een afgeschermd kabel verbonden met een chassisplug, die op de achterzijde van het TV-apparaat wordt gemonteerd. Een goede afscherming is van belang. Brom op het rooster van de videoeindbuis veroorzaakt een 50 Hz-intensiteitsmodulatie. Bij een lijnfrequentie van 4 Hz, die voor APT-beelden gebruikt moet worden, resulteert dit per beeldlijn in $12\frac{1}{2}$ donkere en $12\frac{1}{2}$ lichte lijnstukken, die elkaar afwisselen. Deze intensiteitsmodulatie is uiteraard erg storend op de weersatellietbeelden.

Laten we nu eens nagaan of de rasterlijnosillator bruikbaar zijn. (10, 11, 12 en 13).

De 50 Hz-frequentie van de rasteroscillator is veel te hoog. Voor het registreren van een compleet APT-weersatellietbeeld zijn, zoals bekend, minstens 150 s nodig. Het heeft geen enkele zin te trachten de rasteroscillatorfrequentie tot 1/150 Hz te verlagen. Het is veel effectiever om een complete nieuwe rastertijdbasis te bouwen. De rasteroscillatoraansluitingen met de afbuigspool van de beeldbuis worden dus losgenomen. Ook de lijnosillator is niet zonder meer te gebruiken. De TV-lijnfrequentie is veel hoger dan de 4Hz- (of $4\frac{1}{5}$ Hz) -lijnfrequentie die we nodig hebben. Schakelen we de lijnosillator echter uit, dan zijn we ook de hoogspanning voor de beeldbuis kwijt. Een oplossing zou zijn om een aparte hoogspanningseenheid te bouwen. Dit is een wat omslachtige en overbodige zaak, indien in het toestel al een hoogspanningsdeel compleet met afschermkooi aanwezig is.

Een werkende lijnosillator geeft echter op het beeldscherm, bij uitgeschakelde rasteroscillator, een horizontale

lijn. Dit is niet de bedoeling. Een eenvoudige oplossing hiervoor is als volgt. Maak de aansluitingen van de lijnosillator los van de afbuigspool die op de hals van de beeldbuis is geschoven. Verbindt deze kabels met de aansluitingen van een *losse afbuigspool*. Heeft men het goed gedaan en werkt de lijnosillatorsectie weer, dan krijgt de beeldbuis na inschakelen de benodigde versnellingsspanning. Bij het TV-apparaat zal op het midden van het scherm dan een stip verschijnen. Het is verstandig om de helderheid zo veel mogelijk te verlagen om inbranden van het scherm te voorkomen. De losse afbuigspool moet zo ver mogelijk van de beeldbuis worden geplaatst, omdat anders het magnetische veld van deze spool van de stip een klein lijntje kan maken. Inpakken in afschermblik is wel wenselijk.

Uit het voorgaande is duidelijk, dat de synchronisatiescheider (9) en de eventueel aanwezige automatische lijn- en rastersynchronisatieschakelingen eveneens ongebruikt blijven.

46.2. Wijzigingen aan het TV-toestel

De vraag rijst wat er aan de niet gebruikte secties moet worden gedaan om deze buiten werking te stellen. Daar we te maken hebben met een serievoeding van de gloeidraden, zal het gehele apparaat worden uitgeschakeld, indien één van de buizen uit de buishouder wordt getrokken.

Een oplossing hiervoor is de gloeidraad-aansluitingen van de buishouders van niet gebruikte buizen met geschikte weerstanden te overbruggen, en eerst dan de buizen uit de buishouders te nemen.

Een andere mogelijkheid is, om alle buizen rustig in de buishouders te laten en op een paar plaatsen de aansluitingen (andere dan voor de gloeispanning) te verbreken. Gedacht kan worden aan het wegnemen van de anode-spanningen van de rasteroscillatorbuizen. De aansluitingen van lijn- en rasteroscillator met de beeldbuisafbuigspool moeten uiteraard losgenomen worden. Ook de ingang van de video-eindbuis wordt losgemaakt van de videodetector. Een nadeel van deze werkwijze is, dat het vrij lang duurt voordat de buizen op een stabiele eindtemperatuur zijn gekomen.

Met name voor de beeldbuis is dit vervelend, omdat de helderheid van de beeldstip pas na ongeveer 30 minuten zijn eindwaarde heeft bereikt. Een tweede nadeel is, dat slechte contacten in de reeks van gloeispanningsaansluitingen fluctuaties in de beeldstiphelderheid kunnen veroorzaken. Vooral bij oude TV-apparaten kan men hiervan hinder ondervinden.

De beste oplossing is om een *een nieuwe voeding* te bouwen. Bij een nog werkend TV-apparaat is het verstandig om eerst de voedingspanningen op een paar punten in het toestel te meten. Bijvoorbeeld direct achter de gelijkrichter, de voedingspanning van de videoeindbuis en op de kathode en roosters van de beeldbuis. Bij het bouwen van een nieuwe voeding kan men dan naar deze waarden toe werken. Indien men deze waarden niet kent, dan zal men in de meeste gevallen toch wel klaarkomen met een voedingspanning van 200 tot 250 volt. De stroomsterkte zal niet groter zijn dan 75 mA.

De buizen die niet gebruikt zullen worden kunnen uit de buishouders worden getrokken. Van de overblijvende buizen wordt de serievoeding van de gloeidraden verwijderd. Ook de gelijkrichter wordt uit het toestel gesloopt. Op de uitgang van deze gelijkrichter wordt de nieuwe voedingspanning aangesloten. De afvlakelco's en de spanningsdelers van de voedingspanning late men op hun plaats. Deze kunnen blijven functioneren. De nieuw gebouwde voeding is dan eenvoudiger en goedkoper. Wel worden de elco's even gecontroleerd.

De gloeispanning van buizen die in lijnosillatorschakelingen worden toegepast is ongeveer 20 volt. Indien een laagspanningstrafo van 20 volt wordt gebruikt, zal men hieruit ook buizen met een gloeispanning van 21,3 volt kunnen voeden. Een iets te lage gloeispanning zal de werking van deze buizen nauwelijks nadelig beïnvloeden. De gloeidraad van de beeldbuis zal tegen overbelasting dienen te worden beschermd. Daarom wordt deze gloeidraad niet direct op de benodigde gloeispanning aangesloten, maar via een serieverstand uit een hogere spanning gevoed.

Een voorbeeld van een voeding is in fig. 70 geschetst. Deze voeding wordt gebruikt voor een Grundig FS-Tischgerät 335.

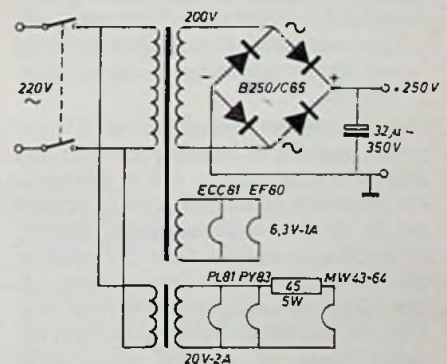


Fig. 70. Voeding voor een TV-toestel waarvan alleen de lijnosillatorschakeling, de videoeindbuis en de beeldbuis worden gebruikt.

Bij dit TV-apparaat worden in de lijn-oscillatorschakeling de buizen $\frac{1}{2}$ -ECC81, PL 81 en PY 83 gebruikt. Als video-eindbuis wordt een EF 80 toegepast. De beeldbuis is een MW 43-64. In belaste toestand is de voedingspanning 210 volt. Aan de kathode van de beeldbuis wordt 130 volt gemeten en V_{g2} is ongeveer 500 volt. De spanning op de looper van de helderheidspotmeter is regelbaar van 22 tot 35 volt. Om de gloeidraad van de beeldbuis geleidelijk op temperatuur te laten komen, is in serie een weerstand van $45 \Omega / 5$ watt gemonteerd en het geheel op 20 volt aangesloten. De voeding is niet in de kast van het TV-toestel ondergebracht, maar op een afzonderlijk chassis gemonteerd. De benodigde spanningen worden via een meeraderige kabel aan de achterzijde ingeplugd. Op deze wijze loopt men niet de kans dat 50 Hz-velden van een voedingstraf de beeldlijnen kunnen beïnvloeden. Deze sinusvorm van de beeldlijnen bleek overigens erg storend op te treden, indien de oorspronkelijke voeding van het TV-toestel werd gebruikt. Met de afzonderlijke voeding is dit probleem opgelost.

Een tweede voordeel van een afzonderlijke voeding moet nog worden vermeld. Het is gebruikelijk dat één fase van de netspanning op het chassis van een TV-apparaat is aangesloten. Tussen het chassis en aarde kan dan 220 volt wisselspanning staan. Bij deze afzonderlijke voeding kan het chassis worden geaard, waardoor risico's bij het experimenteren sterk worden verkleind.

Na het buiten werking stellen van de diverse secties, die we voor ons doel niet kunnen gebruiken, houden we over (fig. 71):

een kast met een beeldbuis die van de benodigde spanningen kan worden voorzien; een beeldaafbuigspoel om de hals van de beeldbuis en een video-eindbuis waarmee de intensiteitsmodulatie van de beeldstip kan worden verkregen. Tenslotte nog een voedingsapparaat voor levering van gloeispanningen en anodespanningen.

Het is nodig het restant van het TV-apparaat grondig te inspecteren en er nog enkele wijzigingen in aan te brengen. De inspectie moet zich vooral richten op de diverse soldeerpunten. Slechte contacten kunnen in oude TV-apparaten tot allerlei vreemde storingen leiden. Een sprongwijze verandering van de beeldlijn helderheid bijvoorbeeld bleek te worden veroorzaakt door een slecht contact in de video-enschakeling.

Na deze inspectie moeten nog wat wijzigingen worden aangebracht.

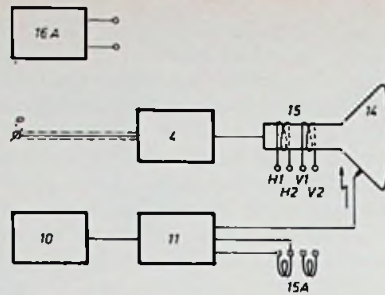


Fig. 71. Blokschema van het gedeelte van de TV-ontvanger, dat voor beeldregistratie wordt gebruikt.

De lijnoscillator (10) en de lijneindtrap (11) zorgen dank zij de aansluiting van een extra afbuigspoel (15A) voor de hoogspanning van de beeldbuis. Op H1 en H2 van de beeldbuisafbuigspoel (15) wordt een nieuwe lijn-tijdbasis aangesloten (4 Hz voor APT- en 4/5 Hz voor infraroodbeelden). Op V1 en V2 van 15 wordt de raster-tijdbasis van ca. 150 s aangesloten. Het versterkte en gelijkgerichte satelliet-signaal wordt aan de video-eindbuis (4) toegevoerd. De oorspronkelijke voeding (16) is vervangen door een nieuwe voeding (16A).

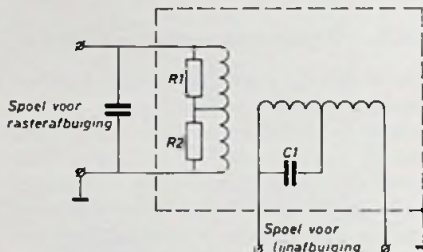


Fig. 72. Aansluitingen van de afbuigspoelen voor de beeldbuis.

De weerstanden en condensatoren kunnen worden verwijderd.

Allereerst wordt de beeldbuisafbuigspoel onder handen genomen. Nadat de stand en plaats van de ionenvalmagneet genoteerd is, wordt de afbuigspoel van de hals van de beeldbuis geschoven. Zowel de horizontale als de verticale afbuigspoel bestaan uit 2 secties, die in serie geschakeld zijn, zoals in fig. 72 is geschetst.

De weerstanden en condensatoren die over de spoelen zijn geplaatst, kunnen worden verwijderd. Van de spoel voor de rasterafbuiging ligt een aansluiting aan massa. Deze verbinding moet worden losgemaakt, zodat beide spoelsystemen nu 2 open aansluitpunten bezitten. H1 en H2 voor de lijn-afbuiging en V1 en V2 voor de rasterafbuiging (zie fig. 71). Deze worden via een 4-aderige kabel met een 4 polige chassisplug verbonden. Dit chassisdeel wordt op de achterzijde van de TV-ontvanger gemonteerd. De uitgangen van de te bouwen lijn- en raster-tijdbasisen kunnen dan eenvoudig worden aangesloten.

Nadat de afbuigspoel weer op de hals

van de beeldbuis is geplaatst en ook de ionen-valmagneet weer in de juiste stand is gezet moet gecontroleerd worden of met de horizontale tijdbasisspoel wel een horizontale lijn op het scherm wordt bereikt. Met een gloeistroomtrafo van 6,3 volt (aangesloten op H1 en H2) kan dit worden gecontroleerd. Na eventuele correctie wordt de afbuigspoel vastgezet.

Vervolgens wordt de focusering gecontroleerd en zo nodig met de focusseringsmagneet bijgesteld. Met kleine hulpmagneetjes kan een eventueel astigmatisme van de beeldpunt worden gecorrigeerd.

De beeldstip moet uiteraard in het midden van het scherm staan. In het afbuigstelsel zijn correctiemiddelen aanwezig, bijv. in de vorm van draaibare en verschuifbare ringen, waarmee de stip op de juiste plaats kan worden gebracht. Ook de stand van de ionenvalmagneet is op de plaats van de stip van invloed.

Het zal duidelijk zijn dat de potmeter voor de regeling van de helderheid de enige is die zal worden gebruikt. Meestal is de regeling veel te grof. De totale lichtintensiteit is geconcentreerd in een lijn die met een frequentie van 4 Hz wordt geschreven. Kleine veranderingen in de spanning van g_1 van de beeldbuis geven dus grote intensiteitsveranderingen. Een reproduceerbaar instellen van de helderheid wordt dus erg moeilijk. De toegepaste potmeter P wordt vervangen door een potmeter P1 met een veel lagere weerstandswaarde (zie fig. 73). Van te voren wordt gemeten hoe groot de spanning op de looper van P is bij een gemiddelde beeldstiphelderheid.

Bestaande situatie.

Nieuwe spanningsdeler.

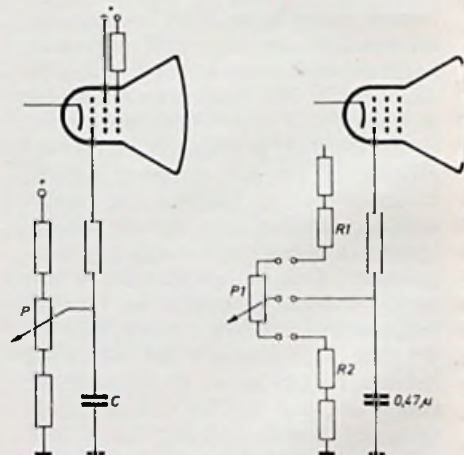


Fig. 73. De helderheidsregeling van de beeldbuis.

Potmeter P dient te worden vervangen door een potmeter P1 met kleinere weerstand. Deze potmeter wordt met een plug aangesloten op het TV-toestel. In serie met P1 worden twee weerstanden R1 en R2 gemonteerd, zodat de totale weerstand gelijk is aan de weerstand van potmeter P.

De potmeter P1 wordt met een kabel uitgevoerd. Hij zal gemonteerd worden in de kast waarin de nog te bouwen schakelingen zullen worden ondergebracht. De weerstanden R1 en R2 in serie met P1 zijn zo groot, dat de spanning op de loper van P1 gelijk is aan de spanning die van te voren was gemeten. De helderheid is nu met behulp van een meter nauwkeurig en reproduceerbaar in te stellen. De condensator C (fig. 73) waarmee het le rooster ontkoppeld is, wordt vergroot tot 0,47 μ F. De frequenties in het videosignaal zijn in ons geval immers veel lager dan bij een normaal TV-signaal. Bij deze lagere frequenties zou de kans bestaan dat g_1 „meeloopt” met de langzame spanningsvariaties op de kathode. Daardoor zou de intensiteitsmodulatie tegengekoppeld worden.

46.3. Fotografische voorzieningen.

Daar we het TV-toestel toch onder handen hebben is het efficiënt om aansluitend op de wijzigingen die aan het elektronische deel zijn aangebracht, voorzieningen te treffen die nodig zijn om de informatie die op het scherm verschijnt, op film vast te kunnen leggen. Daarna kunnen we onze volle aandacht richten op de bouw van de lijn- en rastertijdbasis, de synchronisatieschakeling, en de videoversterker en -detector.

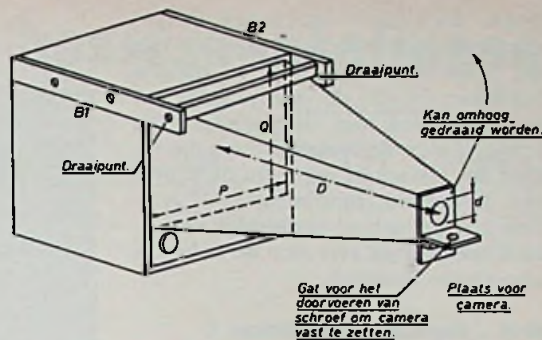
De eisen die aan de fotografische voorzieningen gesteld worden zijn de volgende:

1. de informatie moet te allen tijde, zonder in het donker te moeten werken, op film kunnen worden vastgelegd.
2. de gebruikte camera moet snel geplaatst en ook weer kunnen worden weggenomen. Daarbij moet de afstand tot het beeldscherm gefixeerd zijn. Een eenmalige scherptstelling van de optiek is dan voldoende.
3. de opstelling moet mechanisch stabiel zijn, om bij de lange belichtingstijden van ruim 150 s, het risico op bewegingsonscherpte door b.v. trillingen zo klein mogelijk te houden.
4. bij de start van het satelliet signaal moeten de eerste beeldlijnen op het scherm waargenomen kunnen worden, als de camera al is geplaatst. Dit is noodzakelijk om het verschuiven van de startpuls naar de rand van het beeld te kunnen controleren.

Een oplossing die aan al deze eisen in de praktijk goed blijkt te voldoen is in figuur 74 geschetst.

Boven aan de zijkanten van het TV-apparaat worden 2 balkjes B1 en B2 gemonteerd. Van 16 mm dik spaanplaat wordt de pyramidevormige koker ver-

Fig. 74. Schets van een lichtdichte koker, die voor het TV-toestel moet worden gemonteerd. De camera wordt op het eind van de koker gezet. De koker met de gemonteerde camera kan omhoog worden geklapt.



vaardigd. De uitwendige basislengten P en Q van deze pyramide worden zodanig gekozen, dat de koker precies past binnen de naar voren uitstekende randen van het TV-apparaat. Bij vrijwel alle oudere TV-toestellen zijn deze randen aanwezig. Indien voor het beeldscherm een glasplaat gemonteerd is, wordt deze verwijderd. De koker valt dan wat dieper binnen de uitstekende randen. Bovendien voorkomt men de kans op lichtreflecties op dit glasoppervlak. Het masker rond het beeldscherm laat men zitten!

Aan de smalle zijde wordt de koker afgesloten door een vlakke plaat multiplex. Deze moet evenwijdig zijn aan het raakvlak, dat men zich aan het midden van het beeldscherm kan denken. De afstand D tot het beeldscherm moet van te voren worden bepaald. De diameter d van het cirkelvormige gat is gelijk aan de uitwendige diameter van het objectief van de gebruikte camera. De camera wordt op het horizontale multiplex-plankje geplaatst en met een schroef vastgezet. De plaats van het gat voor het doorvoeren van de schroef en de hoogte van het horizontale plankje moeten weer aan de gebruikte camera worden aangepast. Deze opening moet uiteraard zo geplaatst zijn, dat het centrum hiervan in de optische as van de lichtkoker valt.

Indien men nauwkeurig gewerkt heeft, blijkt er geen licht bij de basis van de koker en bij de opening voor het camera-objectief binnen te komen. De onderste kokerrand moet wat worden afgerond om het geheel naar buiten te kunnen draaien. De binnenzijde van de

koker en het masker M worden met matzwarte verf afgewerkt. Van de voorzijde zal nu geen licht op het scherm vallen.

Wel kan via de achterzijde van het TV-apparaat vals licht naar binnen komen. Daarom wordt de achterplaat met zwart papier afgeplakt. De pluggen voor de aansluiting van de lijn- en rastertijdbasis, voor de invoering van het videosignaal en voor het toevoeren van de voedingsspanning worden op voldoende grote aluminiumplaatjes gemonteerd, zodat via deze plaatjes geen licht binnen kan lekken.

De lichtdichtheid kan tenslotte worden gecontroleerd door in het donker met een zaklantaarn diverse plaatsen van de opstelling te beschijnen en te kijken of en zo ja, waar licht naar binnen lekt. Het zal duidelijk zijn, dat de genoemde opstelling aan de eerste drie gestelde eisen voldoet. Daar de koker van zwaar materiaal vervaardigd is, zal het geheel stabiel en trillingsvrij kunnen functioneren. Het is verstandig om de camera-sluiters met een draadontspanner te bedienen.

De camera kan eenvoudig worden weggeklapt en heeft een gefixeerde positie ten opzichte van het beeldscherm. Indien men een éénogige spiegelreflex camera gebruikt kan ook aan de 4e eis worden voldaan. Via de zoeker kunnen de beeldlijnen worden bekeken en kan gecontroleerd worden of de startpuls naar de beeldrand zijn verschoven. Heeft men geen éénogige spiegelreflex, dan is het noodzakelijk een afsluitbaar kijkgat in de wand van de koker te plaatsen. In fig. 75 is een sug-

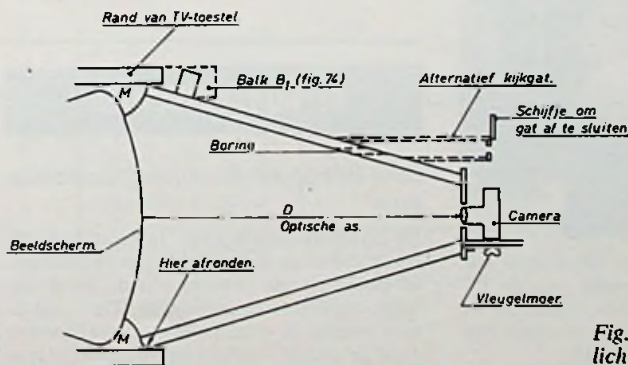


Fig. 75. Doorsnede door de lichtkoker.

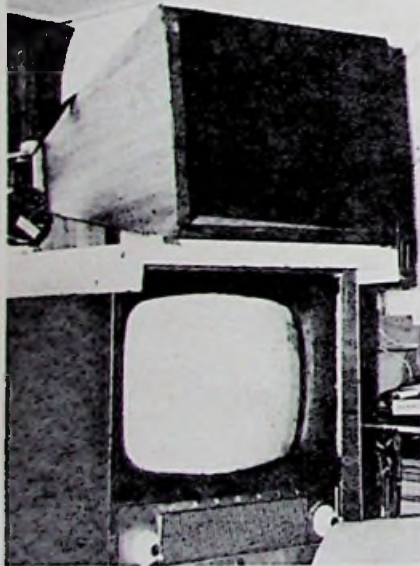
gestie voor zo'n alternatief kijkgat geschetst. Alleen het bovenste deel van het scherm behoeft men te kunnen bekijken. Staan de startpulsen aan begin of eind van de beeldlijn dan schakelt men de lijnsynchronisatie in, sluit het kijkgat af en opent de sluiters van de camera. In afbeelding 47 is te zien hoe het geheel uiteindelijk wordt. In afbeelding 48 ziet men de koker in opgeklapte toestand.

46.4. Bepalen van de afstand D

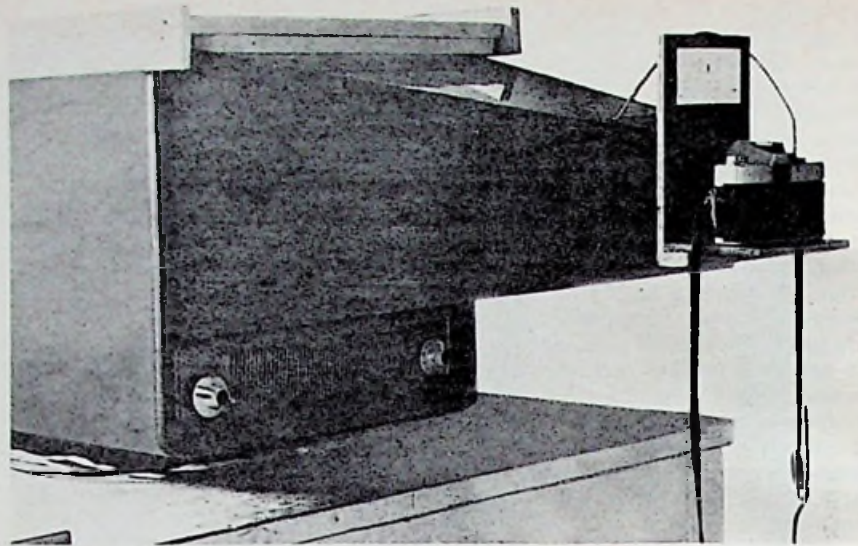
Zoals reeds gezegd, is de afstand D afhankelijk van het soort camera dat gebruikt wordt. Ook met de grootte van het te fotograferen beeld moet rekening worden gehouden.

Daar het beeldscherm aan de randen en in de hoeken sterk gebogen is, moeten deze delen van het scherm bij de beeldvorming niet worden gebruikt. De dieptescherpte van de camera zal meestal onvoldoende zijn om een beeld, dat tot in de randen doorloopt, in zijn geheel scherp af te beelden.

Bij een 43 cm-beeldscherm is een geschikte beeldlijnlengte ongeveer 28 cm. Voor APT-beelden van ITOS-1 en NOAA-1 wordt dan een rechthoek van 28 cm x 21 cm op het scherm benut. De APT-beelden van de ESSA-8 beslaan dan een vierkant van 28 cm x 28 cm. Dit is in verticale richting iets te groot. Daar opvolgende beelden elkaar toch overlappen, kan men het begin en eind van een ESSA-8-beeld laten vervallen, zonder dat men informatie verliest. Voor beide satelliettypen behoeft men dan het beeldformaat niet te wijzigen. Bij deze afmetingen blijkt t.g.v. de kromming van het beeldscherm wel



Afb. 48. De lichtkoker in opgeklapte toestand. De uitstekende randen van de TV-kast sluiten licht van buiten voldoende af. Indien geen randen aanwezig mochten zijn, kan men deze zelf aanbrengen.



Afb. 47. De lichtkoker in neergeklapte toestand.

Voor deze koker is de afstand $D = 56$ cm. De koker draait om 2 houtschroeven, die in de kopse kanten van het balkje zijn geschroefd.

De camera die door auteurs wordt gebruikt is een „Minolta SR-T101. Dit is een éénonogige spiegelreflexkleinbeeldcamera. De lichtsterkte van het objectief is $f/1,7$ met een f van 55 mm. Bij het opnemen wordt gediafragmeerd tot 3,5. Bij het plaatsen van de camera is er rekening mee gehouden, dat de film snel kan worden uitgenomen. Er wordt gewerkt met ILFORD-FP4-film, die in Promicrol wordt ontwikkeld.

een geringe, niet storende tonvormige vertekening van de beelden op te treden. De scherpte is echter over het gehele beeld goed.

Bij grotere beeldschermen zouden grotere beeldformaten kunnen worden gebruikt. Dit heeft weinig zin, omdat de beeldlijnen dan erg storend gaan werken in het totale beeld. Een voordeel van een groter beeldscherm is wel, dat de kromming bij een rechthoek van 28 cm x 21 cm geringer is, zodat de tonvormige vertekening ook kleiner zal zijn.

Voor het bepalen van de afstand D tekent men een rechthoek van 28 cm x 21 cm. De camera wordt voor deze rechthoek geplaatst. Het camerahuis wordt geopend en een matglas op de plaats van de film gelegd, met de matte zijde naar de lens gekeerd. De sluiters wordt geopend, waarna de rechthoek scherp op het matglas wordt afgebeeld. Vult het beeld bij de kortste afstand van de camera tot de rechthoek niet het ge-

hele negatiefformaat, dan plaatst men een voorzetlens, of indien de optiek verwisselbaar is, een tussenring. Nadat de afstand D is bepaald doet men er verstandig aan om eerst de lichtkoker uit te tekenen, alvorens driftig zaag, hamer en schroevendraaier te gaan hanteren.

Het is misschien goed er nog even de nadruk op te leggen dat het niet noodzakelijk is om met een kleinbeeldcamera te werken. Ook met een eenvoudige box-camera zijn goede resultaten te bereiken.

Ouderwetse platencamera's voor vlakfilm kunnen eveneens goed worden toegepast.

In de volgende aflevering zullen de schakelingen worden besproken, die nodig zijn om het satelliet signaal om te zetten in een beeld op het TV-scherm.

(wordt vervolgd)

Overkomst tijden ESSA8

Bij het afsluiten van dit nummer waren de overkomsttijden voor de periode van 1-15 sept. nog niet in ons bezit.

ASTRO-ELEKTRONICA

Early Bird op zijn 6e verjaardag opnieuw actief

De communicatiesatelliet Intelsat I (Early Bird), die sinds de lancering van de Intelsat-III-generatie als reserve stond, werd onlangs opnieuw operationeel. De „old-timer" vierde in wezen zijn zesde verjaardag door de eerste overdracht mogelijk te ma-

ken tussen Hawaii en de oostkust van de Verenigde Staten. Nog nooit te voren was dit via een commerciële satelliet verricht.

Op 7 april j.l. werd een pictogram uitgezonden door een standaardparaboolantenne van 30 m in het Comsat-grondstation Paumalu, Hawaii. De signalen werden door de Early Bird opgevangen op 154° west boven de Stille Oceaan en doorgeseind naar een 3 m-parabool van het Comsat-laboratorium te Clarksburg (Maryland).

logische basisschakelingen



met bouwstenen in TTL

Vervolg uit RE 13

Proef 4

De SN7402N (FJH221) ter verkrijging van een NOF-functie voor enen en een NEN-functie voor nullen

Om het gedrag van de NOF-schakeling te leren kennen, hebben we een proefschakeling gemaakt, waarvan in figuur 1 het schema is weergegeven. Voor de proef gebruiken we slechts één NOF-circuit van de 4, die zich in de SN7402N bevinden.

Zoals uit het schema blijkt sluiten we op de ingangen van de NOF-schakeling de variabelen A en B aan. A is een 1 als schakelaar S1 in de 1-stand staat en een 0 als S1 in de 0-stand wordt gebracht. Voor de variabele B geldt hetzelfde: S2 een 0, B = 0 en S2 = 1, B = 1. De 1-output komt overeen met +5 volt, de 0 met het nul volt-niveau.

Met de uitgang van de NOF-schakeling is weer een signaleringsschakeling verbonden om te kunnen zien of de uitgang van de NOF een 1 of een 0 is. Het feit, dat we twee ingangsvariabelen hebben, betekent, dat er ook hier 2² of te wel 4 mogelijke combinaties van nullen en enen zijn in binaire volgorde:

B	A
0	0
0	1
1	0
1	1

Als we deze vier combinaties inderdaad met de twee schakelaars instellen dan zal blijken, dat de uitgang van de NOF-schakeling een 0 zal geven als òf A òf B of beide tegelijk een 1 zijn, dus bij de binaire configuraties 01, 10 en 11. Staan de schakelaars beide in de 0-stand, dan is de uitgang een 1 en gaat het signaleringslampje branden. We krijgen blijkbaar een waarheidstabel, zoals in figuur 1 b is weergegeven.

De schakeling blijkt een NOF-schakeling te zijn voor enen en een NEN-functie te vervullen voor nullen, hetgeen in overeenstemming is met hetgeen we in vorige afleveringen al eens hebben beweerd. Achter de waarheidstabel is nog aangegeven, wanneer het signaleringslampje zal gaan branden nl. als de uitgang F van de schakeling een 1 is. In de andere drie gevallen is het lampje uit.

Proef 5

Twee NOF-schakeling uit de SN7402 (FJH221) geschakeld als flipflop

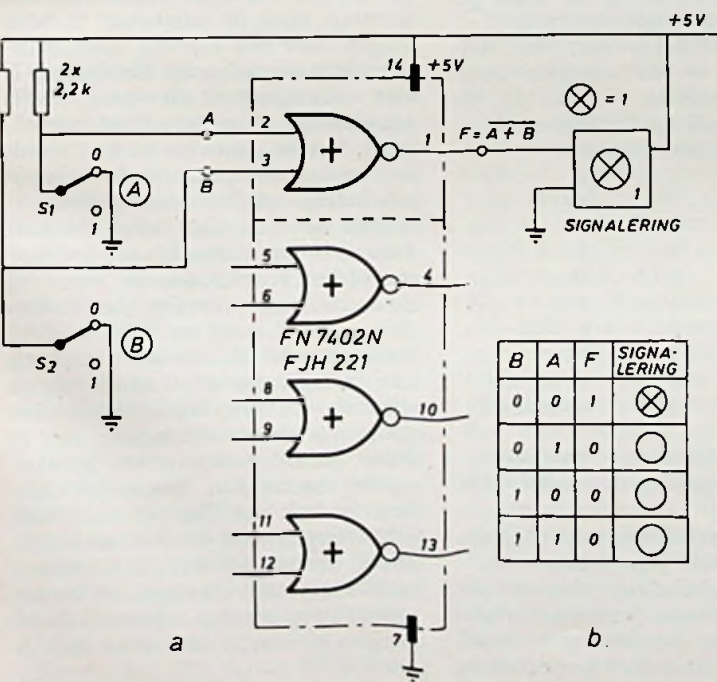
Om een flipflop te verkrijgen moeten we twee NOF-schakelingen met elkaar verbinden op een wijze zoals in figuur 2 is weergegeven.

Ook de flipflop met NOF-schakelingen noemen we een RS-flipflop, omdat de schakeling een Reset- en een Set-ingang heeft. Een setingang om de flipflop in de 1-stand te brengen ($Q = 1$ en $\bar{Q} = 0$) en een resetingang om de flipflop in de nulstand terug te brengen ($Q = 0$ en $\bar{Q} = 1$).

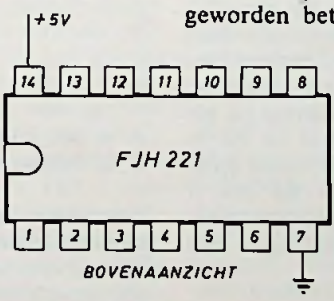
Om de werking van de schakeling te verklaren gaan we er van uit, dat de flipflop in de 0-stand verkeert en dat de schakelaars S1 en S2 gesloten zijn (in de 0-stand staan). In de 0-stand is Q een 0, hetgeen betekent, dat de ingangen 5 en 6 van N2 beide een 0 zijn. De uitgang van N2 is een 1 en dus ook ingang 3 van N1. Daar N1 een NOF-schakeling is voor enen, is de uitgang Q een 0. De toestand van de flipflop is in deze situatie, zoals uit het bovenstaande blijkt, stabiel. We kunnen hierbij aantekenen, dat in de 0-stand de bovenste NOF-schakeling een NOF-functie geeft voor enen en de onderste NOF (N2) een NEN-functie voor nullen.

Sluiten we nu even S1, dan wordt één van de ingangen van N2 even een 1 en diens gevolg de uitgang \bar{Q} een 0. \bar{Q} is verbonden met ingang 3 van N1. Ingang 2 is reeds een 0, zodat aan de ingangen van N1 twee nullen optreden en dit betekent, dat de uitgang Q een 1 wordt.

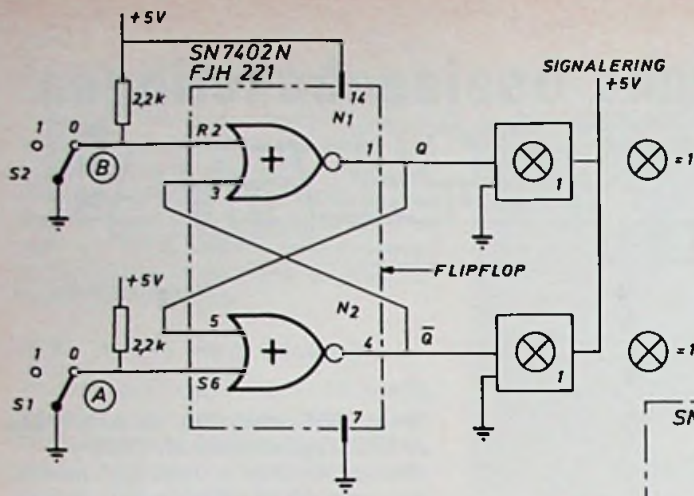
\bar{Q} is verbonden met ingang 5 van N2 en het feit, dat deze ingang een 1 is geworden betekent weer dat $\bar{Q} = 0$.



B	A	F	SIGNALERING
0	0	1	⊗
0	1	0	○
1	0	0	○
1	1	0	○

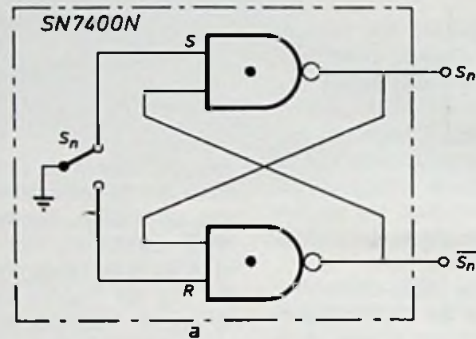
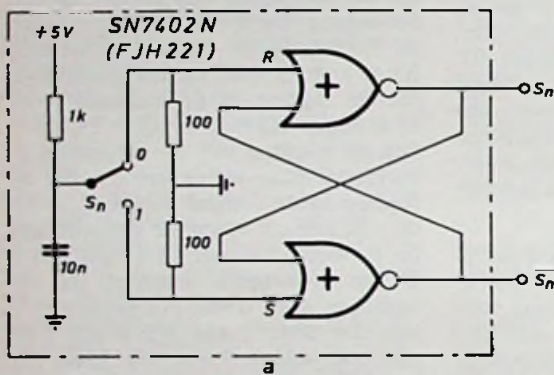


Afb. 1

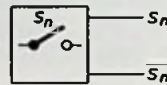


Afb. 2

Fig. 4.



Afb. 3



We zien, dat Q aan ingang 5 de functie van schakelaar S2 (signaal A) heeft overgenomen. Brengen we dan ook S2 weer terug in de 0-stand, dan blijft de flipflop in de 1-stand staan. Het terugstellen in de 0-stand gebeurt door ingang 2 van N1 even een 1 te maken. Q wordt dan 0 en daar 5 en 6 van N2 hierdoor beide nul worden, wordt \bar{Q} een 1. \bar{Q} neemt aan de ingang van N1 de functie van het terugstelsignaal over, waardoor de flipflop in de 0-stand blijft ook al wordt de schakelaar S2 (signaal B) weer 0.

De werking van de schakeling kunnen we bestuderen door de uitgangen Q en \bar{Q} te verbinden met twee signaleringschakelingen, zoals in figuur 2 weergegeven. We zullen inderdaad waarnemen, hetgeen hierboven beschreven is. Wel ervoor zorgen, dat de schakelaars S1 en S2 direct na gebruik worden teruggesteld in de 0-stand. Want wanneer men beide schakelaars (signalen A en B) een 1 maakt, komt de flipflop in een onbepaalde toestand. De uitgangen zijn dan beide een 0.

We onthouden goed, dat een flipflop samengesteld uit NOF-schakelingen

met een 1 wordt geset (in de 1-stand wordt gebracht) en met een 1 eveneens wordt gereset (in de 0-stand wordt teruggesteld). Beide signalen set en reset mogen niet gelijktijdig een 1 zijn, want dit geeft, zoals gezegd, een onbepaalde toestand. Voor de RS-flipflop met NOF-circuits kunnen we de volgende waarheidstabel opstellen, waarbij Q_n de oude stand van de flipflop en Q_{n+1} de nieuwe toestand voorstelt:

B	A	Q_n	Q_{n+1}
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	onbepaald
1	1	1	onbepaald

A is het inleessignaal (setsignaal)
B is het terugstelsignaal (resetsignaal)

Schakelaars met dendervrije uitgangssignalen in beide polariteiten

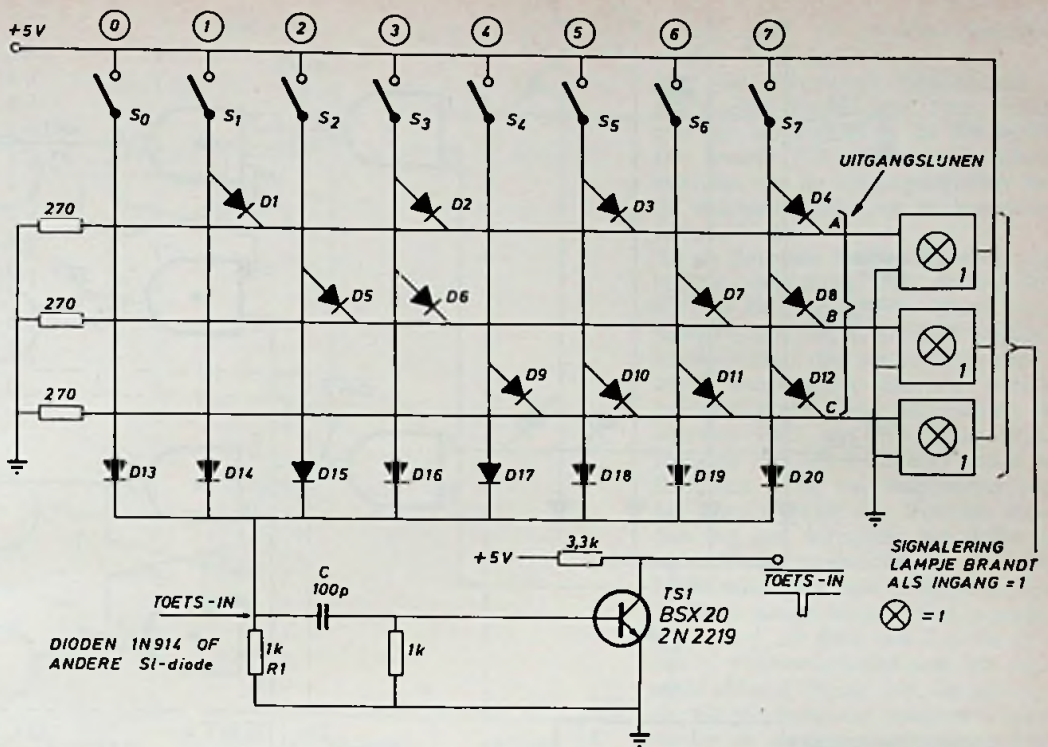
Als we een schakelaar gebruiken om een logisch systeem binaire informatie mede te delen, dan kunnen er moeilijkheden optreden door het denderen

van de schakelcontacten. In eerste instantie krijgen we dan een reeks enen en nullen achter elkaar en tenslotte komt het contact in rust en geeft dan de gewenste 1 of 0. Het is duidelijk, dat dit vooral bij tellerschakelingen tot onjuiste resultaten leidt. De teller telt ten onrechte een aantal impulsen bij de overgang van 0 naar 1 of van 1 naar 0.

Dit hinderlijke effect kunnen we elimineren, door de schakelaar te laten volgen door een flipflop, zoals in figuur 3 is weergegeven. De flipflop is hier samengesteld uit twee NEN-schakelingen. Van deze flipflop is bekend, dat hij geset en gereset wordt met nullen, hetgeen in de gegeven schakeling ook inderdaad gebeurt.

Als we de schakelaar van de 0- in de 1-stand brengen, doet het er niet meer toe of het contact dendert, want bij de eerste contactvorming gaat de flipflop in de 1-stand en blijft in deze toestand, mits het contact niet terug kan vallen naar de 0-stand van de schakelaar. De flipflop heeft twee uitgangen, waardoor we meteen over de beide polariteiten van het schakelsignaal beschikken. Natuurlijk kunnen we ook een flipflop met NOF-schakelingen voor dit doel gebruiken, alleen moeten we dan de schakelaar anders met de ingangen verbinden, omdat deze flipflop ingelezen en teruggesteld wordt met enen (zie figuur 4).

Fig. 5.



Bij onze verdere proeven zullen we dikwijls van deze dendervrije schakelaars gebruik maken. Het is misschien niet onverstandig een aantal van deze schakelingen op een plaatje VERO-board te monteren, opdat men direct over de schakelingen kan beschikken. Een viertal van de gegeven schakelingen is voorlopig voldoende. De schakelcircuits zullen we aangeven met het symbool, zoals in figuur 3b is gegeven. De eenheid heeft twee uitgangen die een accent en een onaccent signaal leveren.

Proef 6

Diodematrix voor het omzetten van een schakelactie in een binaire code
 Diodematrices worden dikwijls gebruikt om een aanslag van een toets (met schakelcontact) om te zetten in een binaire code. Deze toetsaanslag kan een cijfer, maar ook een letter of een leesteken voorstellen. We bespreken hier de diodematrix, omdat we deze schakeling zullen gebruiken voor volgende proeven.

In figuur 5 is een diodematrix weergegeven, die is aangesloten op een 8-tal schakelaars met de etiketten 0 t/m 7. De dioden in de matrix zijn zo aangesloten, dat als we één van de cijfertoetsen of schakelaars sluiten aan de uitgangslijnen, rechts in de figuur inderdaad de overeenkomstige binaire configuratie ontstaat. De bovenste lijn geeft de minst significante bit (bit met het laagste gewicht) aan. Als we een toets indrukken, wat gebeurt er dan? Stel dat we S3 (cijfer 3)

sluiten. Daar S3 de anoden van de dioden D2 en D6 verbindt met de + 5 volt gaan deze dioden geleiden, want via de horizontale lijnen en de 270 Ω weerstanden zitten de kathoden verbonden met aarde. Aan de uitgangen van deze twee lijnen A en B ontstaan spanningen gelijk aan + 5 volt verminderd met de stapspanning van de diode, bij een Si-diode van ca. 0,7 volt, waardoor we komen op een uitgangsspanning van ca. 4,3 volt. De beide lijnen A en B geven dus een 1 aan de uitgang. De derde uitgangslijn C (onderste horizontale lijn) is niet via een diode met S3 verbonden en zal 0 volt blijven, want de linkerkant van de lijn is d.m.v. een weerstand van 270 Ω verbonden met aarde. Lijn C is 0 volt overeenkomend met de binaire 0. Het feit dat we S3 hebben ingedrukt, heeft tot resultaat gehad, dat A een 1, B een 1 en C een 0 werd. En inderdaad is dit het binaire cijfer voor de drie.

Als we alle schakelaars even nalopen, dan blijkt dat de plaats van de dioden in de matrix, maar niet zo maar willekeurig is, maar dat bij het sluiten van de betreffende schakelaar steeds het juiste binaire getal aan de uitgangslijnen verschijnt.

We hebben hier het voorbeeld gekozen met 8 schakelaars. Het is duidelijk, dat we de matrix kunnen uitbreiden tot een groter aantal uitgangslijnen, waarbij het dan mogelijk is alle cijfers, letters en leestekens en eventueel nog andere symbolen om te zetten in een binaire code.

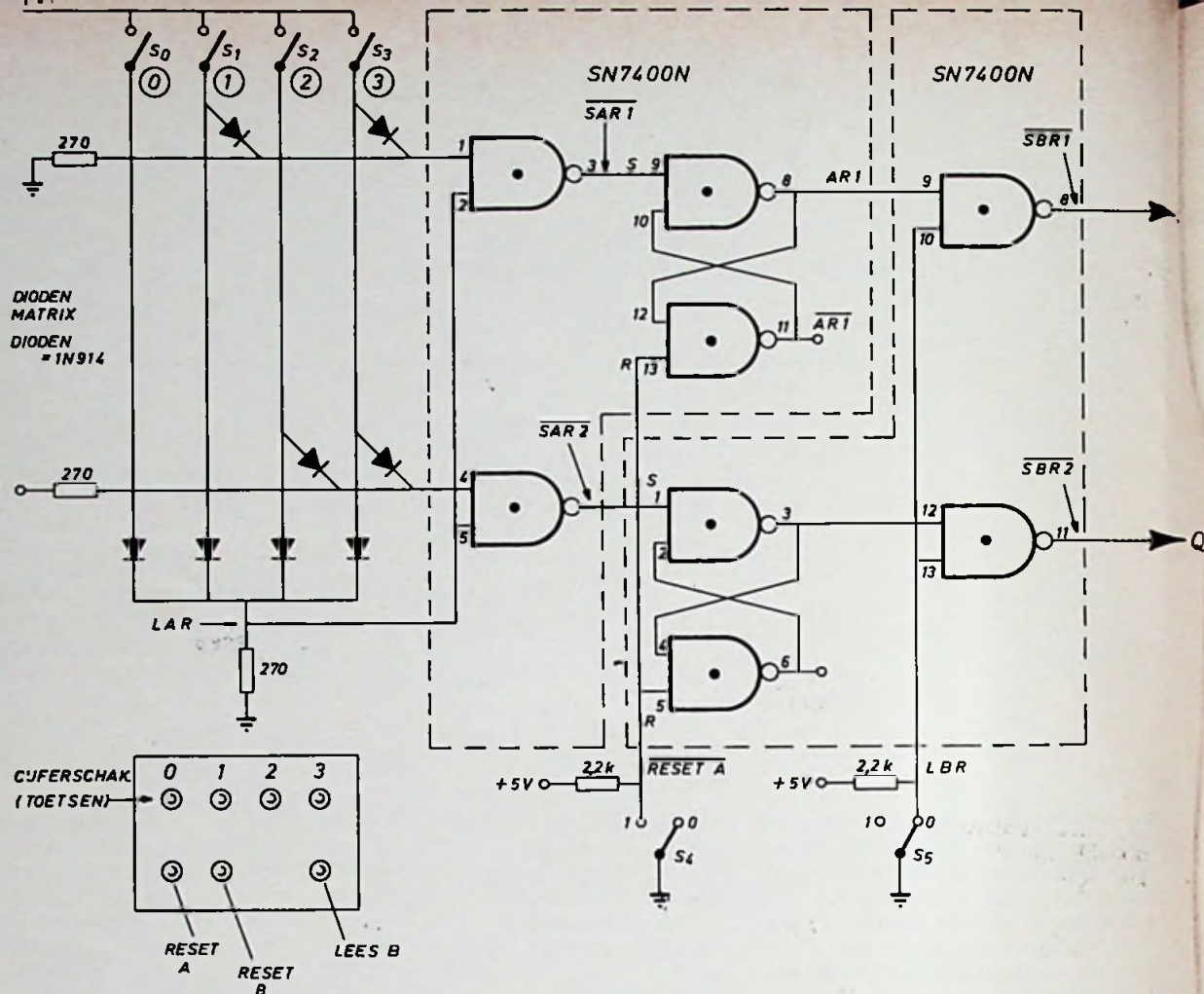
Als we de schakelaar sluiten gebeurt er nog meer. De bovenkant van R1 wordt via één van de dioden helemaal onderaan in het schema (D13 t/m D20) positief gemaakt (+ 4,3 V). Het positief worden van dit knooppunt wordt via een condensator van 100 pF doorgegeven naar de basis van de schakeltransistor TS1, die kortstondig in verzadiging wordt gestuurd. Aan de uitgang van de transistor zal dan ook een smalle negatiefgaande impuls ontstaan. Het uitsturen van TS1 duurt kort, omdat C zich gaat laden via de basis-emitterverbinding van de transistor en tenslotte bij volledige lading de stroom nul zal zijn geworden.

De impuls, die aan de uitgang van TS1 ontstaat kunnen we gebruiken als commando-signaal om de informatie van de matrix over te nemen in een register. Als het commando-signaal komt weet het register, dat er op een toets is gedrukt. Op de drie uitgangen van de diode matrix sluiten we signaleringscircuits aan. Als we één van de schakelaars sluiten, zullen we op de signaleringseenheden het decimale cijfer als binair getal kunnen aflezen.

Proef 7

Het overnemen van binaire informatie (cijfers) in registers, bestaande uit flipflops

In figuur 6 is een eenvoudig logisch systeem weergegeven, bestaande uit een diodematrix en twee registers. Op de uitgangen van het tweede register, het B-register zijn signaleringscircuits



aangesloten. Met een diodematrix gaan we in eerste instantie een toetsaanslag (of het in de 1-stand brengen van een gewone schakelaar) omzetten in een binaire code. Om het systeem eenvoudig te houden is de keuze van het aantal decimale cijfers beperkt tot 4 (cijfers 0 t/m 3). Voor het opslaan van één van deze cijfers hebben we een register nodig bestaande uit twee flipflops (2 bits). Zowel het A- als het B-register bestaat dan ook uit twee flipflops.

Alvorens de registers met binaire informatie in te lezen geven we eerst RESET A met S4 en een RESET B met S6. De resetingangen van de flipflops worden dan 0 en de registers zijn „schoon”. Als we vervolgens één van de schakelaars in de matrix contact laten maken (toets indrukken of een gewone schakelaar even in de 1-stand zetten) bijvoorbeeld S2, dan genereert de diodematrix een binaire 2. Aan de inleespoorten van het A-register SAR1 en SAR2 (Selecteer A-Register) ontstaan dan resp. een 0 en een 1. Als het inleessignaal LAR (Lees in A-Register), dat afkomstig is van de matrixschakeling, optreedt (een 1 wordt), dan worden de beide

flipflops van het A-register afhankelijk van de binaire informatie al dan niet in de 1-stand gezet. De flipflops zijn samengesteld uit NEN-schakelingen en we weten van deze flipflops, dat zij geset en gereset worden met een 0. De uitgang van SAR1, het signaal van SAR1 is op het moment van het inlezen een 1, want de bovenste ingang van NEN-poort is een 0. Flipflop AR1 van het A-register wordt dus niet ingelezen en blijft in de 0-stand.

Het signaal SAR2 aan de uitgang van SAR2 daarentegen is 0 op het moment van inlezen, want de ingangen 4 en 5 zijn beide een 1 en dan is de uitgang 0. De tweede flipflop van het A-register (AR2) wordt dus wel in de 1-stand gebracht. Als het inleessignaal is verdwenen, en dat is het geval als de matrixschakelaar S2 weer in de 0-stand is gezet, is de informatie niet verloren gegaan, want het cijfer 2 is in binaire code opgeslagen in het A-register.

Vervolgens kunnen we het cijfer 2 transporteren van het A-register naar het B-register, waarbij de inhoud van het A-register (het binaire cijfer 2) niet verloren gaat. Sluiten we nl. S5

dan ontstaat het signaal Lees in B-Register (LBR) en de poorten SBR1 en SBR2 zorgen op dezelfde wijze als bij SAR1 en SAR2 ervoor, dat BR1 niet en BR2 wel wordt geset. Bedeneer dit maar eens voor uzelf.

Het feit, dat het B-register na het indrukken van S5 de informatie heeft overgenomen betekent, dat we op onze signaleringscircuits het aanvankelijk ingetoetste (of met een gewone schakelaar ingebrachte) cijfer kunnen aflezen. Beide registers kunnen we weer terugstellen door S4 en S6 even te sluiten (deze schakelaars niet permanent in de 1-stand laten staan, want anders blijven we continu resetten. Als we de registers A en B uit 3 flipflops samenstellen zijn 2^3 configuraties mogelijk. We kunnen dan 8 cijfers opslaan. Bij 4 flipflops is dit $2^4 = 16$ enz.

Proef 8 Decodeerschakeling met SN7400N (FJH131)

Tussen het B-register en een aantal signaleringsschakelingen kunnen we nog een decodeerschakeling opnemen, die de binaire informatie in het B-register weer terug vertaalt in een de-

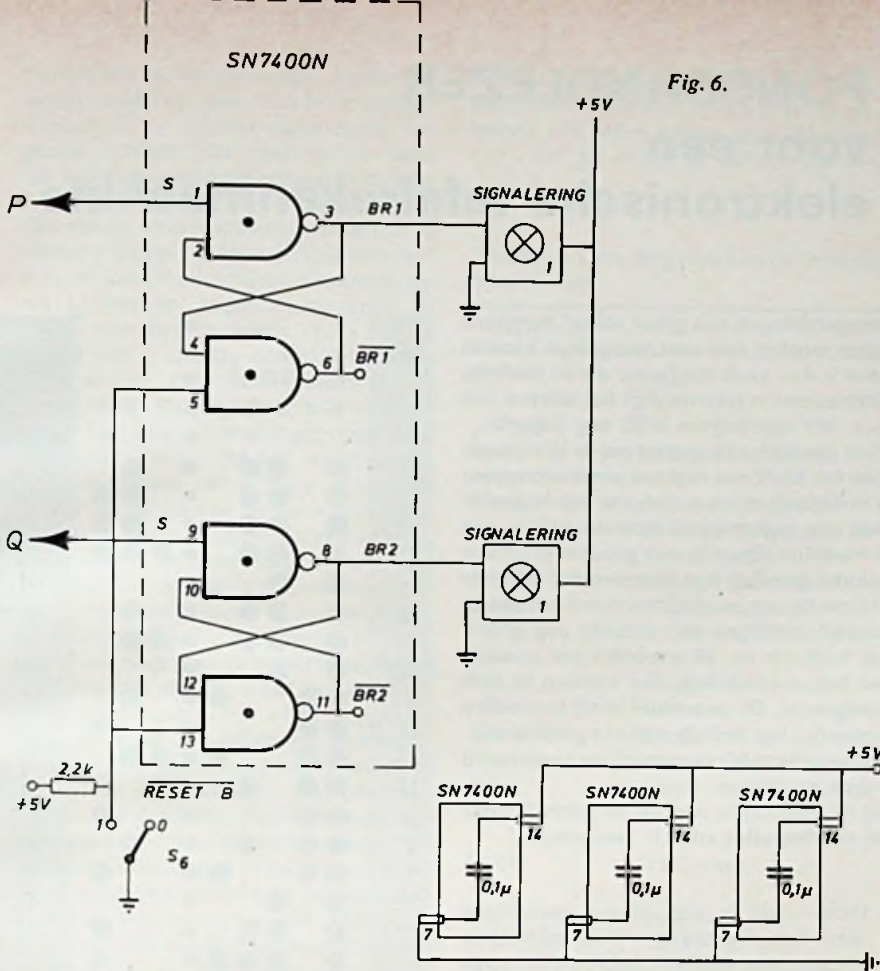
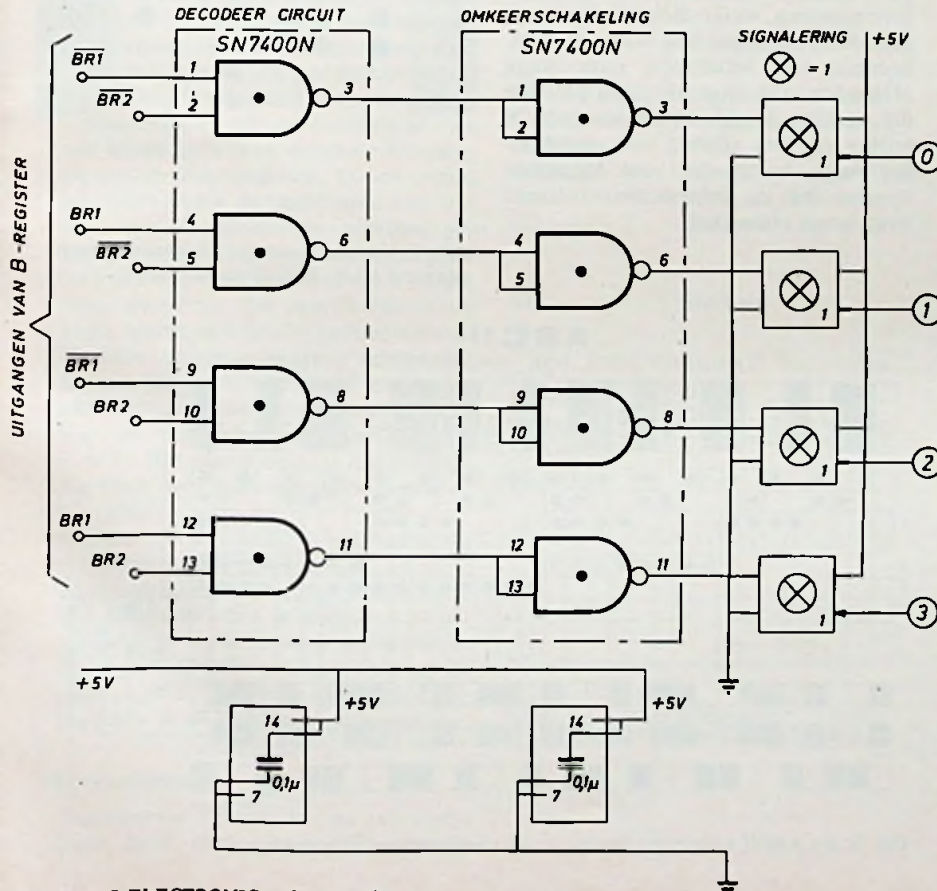


Fig. 6.

Fig. 7.



cimaal cijfer. De decodeerschakeling vinden we in figuur 7.

Het decodeercircuit bestaat uit 4 NEN-schakelingen met twee ingangen die we vinden in de SN7400N. De tweede SN7400N wordt alleen gebruikt om de uitgangssignalen van de decodeerschakeling te inverteren (om te keren).

Op de bovenste NEN-schakeling van het decodeercircuit zijn de signalen BR1 en BR2 aangesloten. Deze beide signalen zijn een 1, als BR1 en BR2 beide 0 zijn, dus als tevoren een 0 werd aangeslagen. Op de tweede NEN-schakeling zijn aangesloten de signalen BR1 en BR2. Deze beide signalen zijn een 1 als BR1 een 1 en BR2 een 0 is, overeenkomend met het binaire cijfer 01. Tevoren moet dan via het A-register het decimale cijfer 1 zijn ingebracht. Op de derde NEN-schakeling zijn de signalen BR1 en BR2 aangesloten. Deze signalen zijn een 1 als BR1 een 0 is en BR2 een 1, overeenkomend met het decimale cijfer 2 (binair 10). Op de vierde NEN-schakeling tenslotte vinden we op de ingangen aangesloten BR1 en BR2, die beide een 1 zijn als tevoren het decimale cijfer 3 via de matrix en het A-register werd ingebracht. We zien dus, dat afhankelijk van het opgeslagen cijfer in het B-register één van de NEN-schakelingen twee enen aangeboden zal krijgen, waardoor de betreffende uitgang 0 wordt. De andere uitgangen zijn 1.

De verkregen 0 wordt met de omkeerschakeling geïnverteerd, zodat aan de ingang van een van de signaleringsschakelingen een 1 ontstaat. Het lampje van de betreffende signaleringsschakeling zal gaan branden. De 1-outputs van de andere drie NEN-schakelingen worden eveneens geïnverteerd, zodat aan de ingangen van de overgebleven drie signaleringsschakelingen een 0 ontstaat. De lampjes van deze circuits zullen dan ook niet gaan branden. De decodeerschakeling hebben we hier zelf samengesteld met 4 NEN-schakelingen uit de SN7400N. Decodeerschakelingen, waarbij het mogelijk is 1 uit 10 of 1 uit 16 te selecteren, worden als complete geïntegreerde schakelingen in MSI geleverd. Men behoeft dan slechts 4 signalen aan te bieden en men verkrijgt 10 tot 16 uitgangssignalen, waarvan er slechts 1 een 0 geeft. De andere uitgangen zijn dan 1.

Er is een type, dat direct geschikt is een cijfer uit een nixiebuisje mee te besturen. De eindtransistoren van deze decodeerschakelingen mogen een collectorspanning hebben van 55 volt.

(Wordt vervolgd)

PONSBANDLEZER voor een elektronische tafelrekenmachine

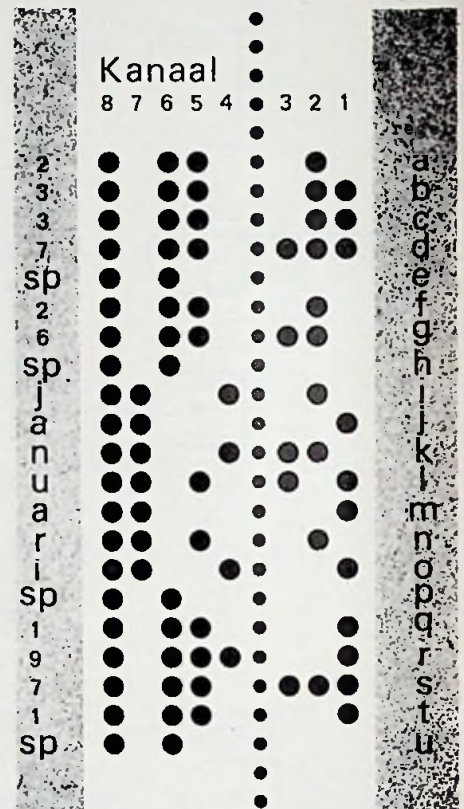
Het is soms noodzakelijk met bepaalde meetopstellingen een groot aantal metingen in korte tijd uit te voeren. De meetresultaten moeten dan snel vastgelegd kunnen worden en het overnemen van deze resultaten is dan vaak die factor die de snelheid van het meten bepaalt. Een digitaal meetinstrument vereenvoudigt het aflezen van de waarnemingen, maar de snelheid van b.v. het opschrijven blijft nog beperkt. Om hieraan tegemoet te komen worden andere methoden toegepast om de informatie van een meetinstrument over te nemen. Daartoe heeft een digitaal meetinstrument vaak een uitgang waarop de meetresultaten in digitale vorm en volgens een bepaalde code beschikbaar zijn. Aan deze uitgang kan een registrerend instrument b.v. een printer worden gekoppeld, die de gemeten waarden direct in een getalvorm op een strook papier weergeeft. Het gemiddelde aantal getallen wat hiermee per seconde kan worden afgedrukt is ca. 4. Wordt de informatie van een digitaal meetinstrument aan een ponsler toegevoerd, dan kan het aantal metingen per seconde nog groter worden. Wanneer een ponsler een capaciteit heeft om ca. 80 symbolen per seconde te ponsen en een getalinformatie bestaat uit b.v. 6 symbolen, dan kunnen in zo'n geval ca. 13 getallen per seconde worden vastgelegd. De ponsband heeft bovendien als voordeel, dat de daarin opgenomen informatie, met behulp van een ponsbandlezer, automatisch aan een computer of elektronische tafelrekenmachine toegevoerd kan worden voor verdere verwerking van deze resultaten. Een nadeel van de ponsband is echter, dat de informatie niet op de gebruikelijke manier afleesbaar is, daar de informatie in een bepaalde code is vastgelegd.

I Ponsband

Van de ponsbanden wordt het type met 8 rijen gaatjes naast elkaar het meest toegepast. Tussen de derde en vierde rij gaatjes zit nog een rij kleine gaatjes, welke dient voor het transport van de band door de ponsler of de ponslezer (afb. 1). De afstanden tussen de rijen gaatjes en de afmetingen van de gaatjes zijn genormaliseerd. Dit is eveneens het geval met de afstanden tussen de regels met gaatjes. Elk gaatje in de ponsband wordt een bit genoemd en men spreekt dan van een 8 bits ponsband.

Met zo'n 8 bits ponsband kunnen 2^8 informatietekens worden vastgelegd. Door de American Standard Association werd in 1963 een code ingevoerd, die internationaal zeer veel wordt gebruikt. (1) Deze code wordt genoemd de American Standard Code for Information Interchange, A.S.C.I.I. (spreek uit eksie). Deze commissie heeft hieraan ca. 4 jaar gewerkt en de opstelling van deze code heeft zelfs 3 miljoen dollar gekost. De code bestaat uit 7 bits (figuur 2). Het 8ste bit wordt gebruikt voor de z.g. parity check. Hierop zal nog nader worden ingegaan. Zo wordt het cijfer 4 aangegeven met de code 00101101, de letter z met de code 01011011 en het Error teken met de code 10101001. Iedere regel op de ponsband bevat dus een informatieteken.

Deze code is niet alleen ontworpen voor het overbrengen van informatie binnen een digitaal instrument zoals b.v. een computer of voor meerdere instrumenten, welke dichtbij elkaar opgesteld staan, maar ook voor het overbrengen van informatie over lange afstanden. Dit is te zien aan de code die, behalve de cijfersymbolen en de 26 letters van het alfabet, een aantal afkortingen bevat die veel toegepast worden bij de informatieoverdracht over lange afstanden.



Afb. 1. Voorbeeld van een ponsband met een geponste tekst: 2337 26 januari 1971.

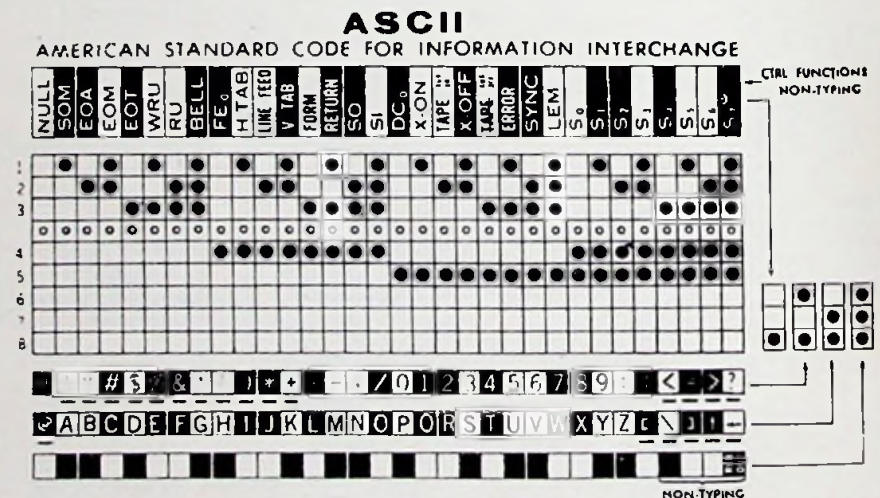


Fig. 2. De ASCII code zoals deze o.m. bij ponsbanden wordt toegepast.

Opvallend is, dat de eerste 5 bits een binaire code vormen. Met deze vijf bits kunnen $2^5 = 32$ informatietekens bepaald worden. Het zesde en zevende bit kunnen samen de volgende combinaties vormen: 00; 01; 10 en 11.

De eerste drie combinaties van deze tweede groep bepalen met de eerste 5 bits 96 informatietekens. De combinatie 11 van het zesde en zevende bit wordt met de combinatie 1111 van de bits 1 t/m 5 slechts éénmaal gebruikt voor de z.g. „rub-out” (het uitvegen of verwijderen van een fout informatieteken). Het 8ste bit wordt gebruikt voor de parity check. Bij het overbrengen van informatie over lange afstanden wordt de informatie volgens deze code in een of andere signaalvorm omgezet, waarna zij van zendstation naar ontvangstation wordt overgebracht. Bij deze overdracht is het niet uitgesloten, dat bij een informatieteken een bit wegvalt, of door het ontvangstation een stoorsignaal als een door het zendstation uitgezonden bit wordt opgevat. Om dit soort storingen tot een minimum te beperken is de parity check in de code opgenomen. De afspraak wordt dan gemaakt, dat elk informatieteken uit een even of oneven aantal bits bestaat. Wordt een afspraak gemaakt voor een even aantal bits per informatieteken, dan wordt b.v. het cijfer 6 met als code 00110110 ongewijzigd uitgezonden (fig. 2). Het aantal bits van dit teken is even, nl. 4. De letter „e” met als code 01000101 wordt als 11000101 uitgezonden. Het ontvangstation zal nu eerst het aantal bits per informatieteken tellen. Is dit aantal even, dan wordt verondersteld, dat de overdracht van een teken goed is en wordt de informatie verder doorgegeven. Is het aantal bits oneven bij de ontvangst, dan kan b.v. om heruitzending worden gevraagd. Alleen wanneer gelijktijdig per informatieteken twee storingen optreden, waardoor het aantal bits even blijft, wordt de fout niet geconstateerd. De kans, dat dit gebeurt, is echter veel kleiner dan het wegvallen of toevoegen van één bit. Is de kans op een wegvallen of erbij komen van een bit b.v. 1 : 100, dan is de kans dat gelijktijdig twee van deze storingen optreden 1 : (100)².

In tabel 1 is de verklaring van de benaming van de informatietekens, die in de code worden gebruikt, opgenomen. De ponsband, die in figuur 1 is afgebeeld, bevat het meetresultaat 2337. Deze meting is b.v. uitgevoerd op 26 januari 1971. Ook deze datum is als informatie in de ponsband opgenomen.

II. Leessysteem

Wanneer de informatie van een ponsband door een rekenmachine moet

worden opgenomen, wordt de ponsband met stapjes door een aftaster gevoerd. Na ieder stapje staat de band even stil en wordt de informatie van

een regel afgetast, waarna de band dan 1 regel opschuift. De maximale snelheid waarmee dit gebeurt is enerzijds afhankelijk van de snelheid waarmee

TABEL 1 Omschrijving van de leestekens en symbolen, die in de ASCII code zijn opgenomen.

Symbol		Omschrijving
SP	Spatie	Teken voor scheiding van de woorden of getallen
! " \$ % } ' () + } - . / } 0 t/m 9 <> : ; = ? A t/m Z [/] ^ ← NULL SOM	Diverse leestekens Cijfersymbolen Diverse leestekens Lettersymbolen Diverse leestekens Nul, nietsdoend Begin van het bericht	
EOA	Einde van het adres	
EOM	Einde van het bericht	
EOT	Einde van de uitzending	
WRU	Wie bent U . . . ?	(Het bericht bevat alle informatie zoals aanhef, tekst en inleiding ed.) (Scheiding tussen het adres of routine-deel en de tekst van een bericht) (Met uitzonderingen van eventuele controle op fouten)
RU	Bent U . . . ?	(Het laatste teken van een informatie-overdracht dat bestaan kan uit meerdere berichten) (Vraag aan het zendstation voor nadere identificatie)
BELL FEo	Hoorbaar signaal Format Effector	(Wordt gevolgd door de code van een zendstation)
H.TAB	Horizontale tabulatie	Een leesteken dat voor de z.g. lay-out van een bericht wordt gebruikt. Te gebruiken voor een schrijfmachine met een elektrische input.
LINE FEED V.TAB FORM RETURN	Begin nieuwe regel Verticale tabulatie Terugloop wagen van een schrijfmachine	zie H.TAB zie H.TAB Informatietekens (zie DC° enz.)
SO	Shift out	Dit betekent, dat de hierop volgende tekens niet volgens de ASCII code zijn gecodeerd.
SI	Shift in	Dit betekent, dat de hierop volgende tekens wel volgens de ASCII code zijn gecodeerd.
DC° X-ON } TAPE } X-OFF } ERROR	Fout	Informatietekens, welke bestemd zijn om de diverse apparaten die gekoppeld zijn aan de ontvangstapparatuur in of uit te schakelen. Aanduiding dat er een fout in de gegeven informatie zit.
SYNC		Een informatieteken dat wordt uitgezonden, wanneer geen andere tekens aanwezig zijn. Hiermee kan in de ontvangstapparatuur toch een bepaalde synchronisatie worden behouden.
S0 - S7		Externe informatietekens zonder verdere betekenis.
RUB-OUT	Veeg-uit	In het geval dat b.v. in een ponsband een foutief informatieteken is opgenomen, wordt de fout gecorrigeerd door op alle 8 rijen een bit te plaatsen. De ontvanger codeert dit als een fout teken.

de rekenmachine de informatie kan opnemen, anderzijds wordt deze maximale snelheid bepaald door de aftaster zelf.

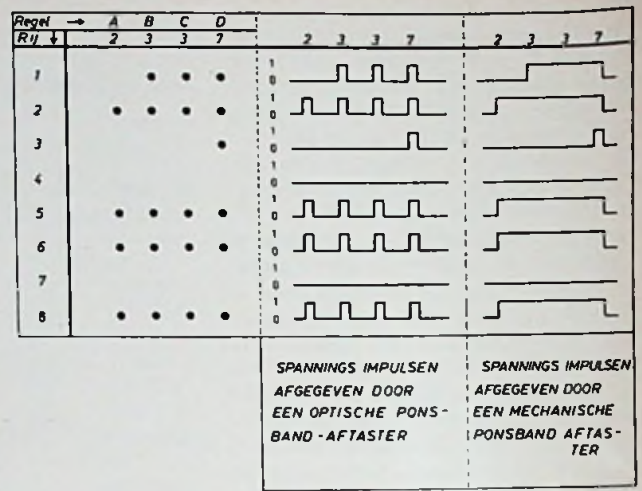
Het aftasten van de ponsband kan op 2 manieren gebeuren, nl. optisch en mechanisch. Bij het optische systeem is aan één kant van de band een lichtbron gemonteerd en aan de andere kant 8 lichtgevoelige elementen. Met ieder element wordt een rij of kanaal afgestast. Afhankelijk van een al of niet aanwezig gaatje (bit) in de band valt er wel of geen licht op het lichtgevoelig element en deze informatie kan op eenvoudige wijze worden omgezet in een elektrische spanningsimpuls. Wanneer twee dezelfde informatietekens achter elkaar op de band staan (b.v. in het getal 2337, in figuur 1), worden bij de twee drieën op regel B en C, waar dezelfde bits zijn geponst, op de 8 kanalen achtereenvolgens twee impulsen gevormd, zie figuur 3a.

Bij het mechanisch systeem zijn in de ponsbandlezer 8 verende tandwielletjes gemonteerd, die tegen de band aandrukken. Wanneer een tandje van een der wielletjes in een gaatje van de band valt, veert het wielletje omhoog en wordt een daarbij behorend contact gesloten. Wanneer een tandje van één der tandwielletjes geen gat in de band vindt, dan wordt het wielletje door de band teruggeduwd, waardoor het daarbij behorende contact geopend is. Het volgende tandje van de tandwielletjes kan in een gaatje van de volgende regel op de ponsband vallen. Wanneer nu in het genoemde voorbeeld de informatie 2337 op de band staat, dan worden bij het lezen van de twee drieën de verschillende tandwielletjes, die bij de eerste drie in een gaatje van regel B vallen, bij het transport van de band naar regel C niet teruggeduwd, ze blijven in de stand staan die zij bij het eerste cijfer 3 al hadden ingenomen.

De spanningsimpulsen die nu worden gevormd zijn aangegeven in figuur 3b. Hieruit blijkt, dat de kanalen 5, 6 en 8 bij het gehele getal een constante spanning afgeven in plaats van impulsen. Wil men hieruit de spanningsvormen van figuur 3a vormen, dan moeten deze spanningen samen met een externe pulsvormige spanning naar 8 poortschakelingen worden gestuurd die een en-functie hebben.

Dit niet onderbreken van de signalen tussen de regels, bij het goedkopere mechanisch aftasten, kan als een nadeel worden beschouwd t.o.v. het optisch aftasten van de ponsband.

Fig. 3a. Spanningsimpulsen die gevormd worden bij het aftasten van een ponsband waarin het getal 2337 is geponst.



gen begint te werken, is het het meest voor de hand liggend om dit te willen doen met „en” en „of” schakelingen. Tot het gebruik van niet-en (NAND) en niet-of (NOR) schakelingen zal men niet gauw over willen gaan.

In de series logische schakelingen die in de handel zijn, zijn praktisch geen en- en of-poorten verkrijgbaar. Wel is er een grote verscheidenheid aan NAND-poorten met 2, 3, 4 of 8 ingangen.

Een op papier ontworpen logische schakeling met en- en of-poorten moet, wanneer ze moet worden uitgevoerd, weer omgezet worden in een schakeling met in hoofdzaak NAND-poorten. Dit lijkt een omslachtige werkwijze, maar in de praktijk blijkt deze methode vaak de meest geschikte te zijn. De voorwaarde hierbij is, dat een -en- en een -of- functie met NAND-poorten moet kunnen worden uitgevoerd. Dat dit mogelijk is blijkt uit fig. 4.

In figuur 4a is een algemene voorstelling gegeven van een poortschakeling met 2 ingangen A en B en een uitgang. In figuur 4b zijn de symbolen voor 4 verschillende poorten gegeven met de daarbij in de tabel opgenomen schakelfuncties. De aanduiding 0 en 1 geven b.v. een ingangsspanning op de poortschakeling aan van resp. 0 en 4 volt.

Het verschil in gedrag tussen de AND en NAND is, dat de NAND in alle situaties van de ingangsspanningen een uitgangssignaal geeft wat tegengesteld is aan dat van de AND-poort. Hetzelfde geldt voor de OR- en NOR-poorten. In figuur 4c zijn de spanningsdiagrammen gegeven voor 2 ingangssignalen die een positieve logica bezitten. Onder positieve logica wordt verstaan, het toekennen van een informatie of signaal aan de meest positieve spanningswaarde. Dit in tegenstelling tot het begrip negatieve logica, waar de informatie of het signaal toegekend wordt aan de meest negatieve spanningswaarde.

In figuur 4c zijn ingangssignalen getekend, waaraan een positieve logica is toegekend. De aanwezigheid van een signaal is met een dikke streep aangegeven. Tevens zijn de signalen getekend, die aan de uitgang van de 4 verschillende poorten worden gevormd. Het blijkt nu, dat de uitgangssignalen van de AND- en OR-poort ook tot de positieve logica gerekend kunnen worden. Maar de uitgangssignalen van de NAND- en NOR-poort zijn nu overgegaan in een negatieve logica. De oorzaak hiervan is de niet-functie, die deze poortschakelingen eveneens bezitten. Wanneer aan de ingang daarentegen signalen worden toegevoerd van een negatieve logica, zoals in figuur 4d, dan zijn de uitgangssignalen van de AND- en OR-poort ook van een negatieve logica. De aanwezigheid van een signaal is hier met een stippellijn aangegeven. De uitgangssignalen van de NAND en NOR zijn nu overgegaan in een positieve logica. Dit is af te leiden uit de waarheidstabellen van figuur 4b. In het algemeen kan nu worden gesteld, dat een inverter of niet-schakeling een positieve logica omzet in een negatieve logica en omgekeerd. Bezien we de diagrammen van figuur 4c en 4d nog wat nader, dan blijkt dat de functie van een poort niet altijd dezelfde behoort te zijn als de soort poort, waar de signalen aan worden toegevoerd.

In de tabel van figuur 4e blijkt dat de functie van de poort, voor signalen met een positieve logica, overeenkomt met de soort poort. Voor signalen van een negatieve logica hebben een AND- en NAND-poort een of-functie en een OR- en NOR-poort een en-functie. De te volgen werkwijze bij een ontwerp is nu zo, dat dit eerst opgezet wordt met EN- en OF-poorten. Wanneer dit ontwerp wordt uitgevoerd met NAND-poorten, wordt iedere EN-poort vervangen door een NAND-poort, gevolgd door een INVERTER (figuur 5a). Een inverter is een schakeling met

II Gedrag van enkele logische schakelingen

— Wanneer men met logische schakelin-

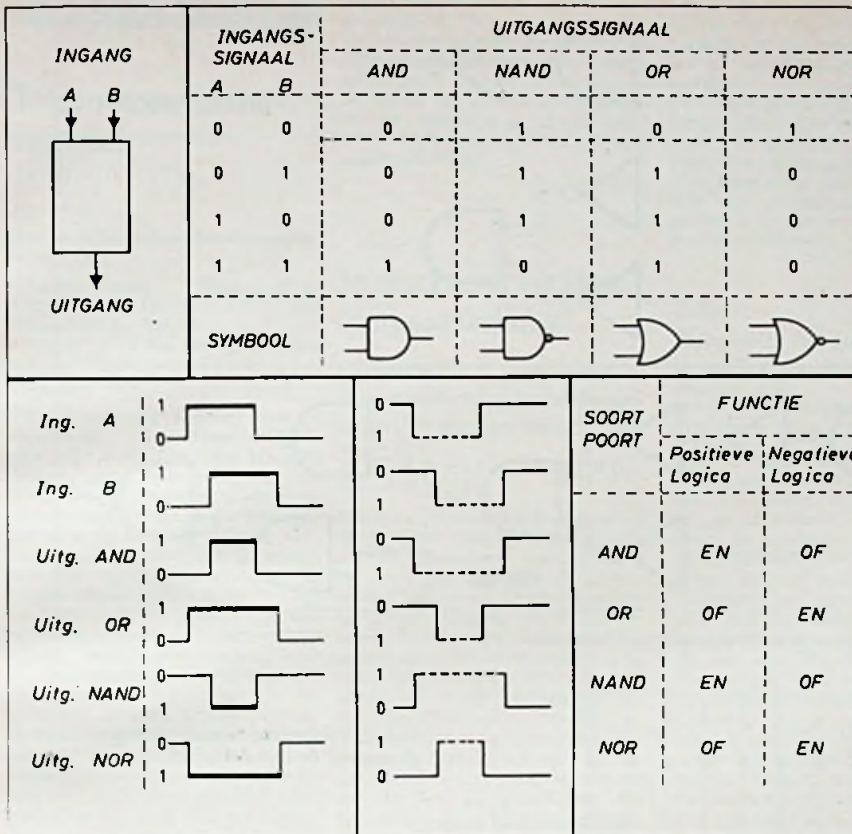


Fig. 4. De verschillende poortschakelingen met de daarbij behorende functies

één ingang die van een signaal 1 een 0 maakt en omgekeerd.

Een OF-poort wordt eveneens vervangen door een NAND-poort, waarbij aan de ingangen van deze poort INVERTERS in serie worden opgenomen (zie figuur 5b). Een gecombineerde schakeling van EN- en OF-poorten, zoals b.v. in figuur 5c, wordt volgens bovenstaande regels omgezet tot een schakeling volgens figuur 5d met twee NAND-poorten en drie INVERTERS. In deze schakeling zijn nu twee inverters in serie geschakeld. Het effect van de eerste inverter wordt door de tweede inverter opgeheven. Beide inverters kunnen hierdoor vervallen, waardoor we uiteindelijk de schakeling volgens figuur 5e verkrijgen. Voor de inverter, die het signaal C inverteert is een 2 input NAND-poort gebruikt, waarvan de beide ingangen zijn doorverbonden. Hierdoor vervalt de EN-functie van deze poort en de niet-functie blijft over.

Dit wordt veel toegepast, aangezien in een circuitblokje vier 2 input NAND-poorten zijn opgenomen (SN 7400). Een inverter is opgenomen in een circuitblokje, waarin 6 van deze schakelingen zitten (Hex-inverter SN 7404). Voor de schakeling volgens figuur 5e, waar twee 2 input NAND-

poorten overblijven, wordt een van deze twee overgebleven poorten nu als inverter geschakeld en sparen we een Hex-inverter uit.

Eisen te stellen aan een ponsband-lezer met betrekking tot de I.M.E. tafelrekenmachine.

Na een en ander besproken te hebben over de ponsband en enkele logische schakelingen, zal nu een ponsband-lezer worden behandeld. Deze ponsband-lezer moet worden aangesloten op een elektronische tafelrekenmachine, fabr. I.M.E. (figuur 6). Meetresultaten, verkregen met een digitale voltmeter, zijn op de ponsband vastgelegd. Deze meetresultaten kunnen dan via de ponsbandlezer automatisch aan de I.M.E. worden toegevoerd, waar deze resultaten verder worden verwerkt. De meetresultaten kunnen door de I.M.E. volgens een van tevoren ingesteld rekenprogramma worden verwerkt. Dit rekenprogramma is met behulp van een Digicorder (afb. 6) aan de I.M.E. opgelegd.

De ponsbandlezer bestaat uit 2 delen, nl. een mechanische aftaster, waarmee de ponsband wordt afgetast en een aantal elektronische schakelingen.

De informatie van de ponsband wordt door de aftaster omgezet in signalen met een negatieve logica. Op de 8 uitgangskanalen van de tasters staat, via weerstanden van 470 Ω, een spanning van +5 V. De schakelcontacten van de aftaster sluiten deze spanning kort tegen massa (figuur 7). De aanpassing tussen de ponsband en de I.M.E. is uitgevoerd met logische schakelingen uit de TTL serie (Transistor - Transistor-Logica).

Voor een juiste aanpassing tussen de ponsbandaftaster en de rekenmachine moeten de volgende voorzieningen in de ponsbandlezer worden getroffen.



Afb. 6. De I.M.E. tafelrekenmachine, Digicorder en ponsbandlezer.

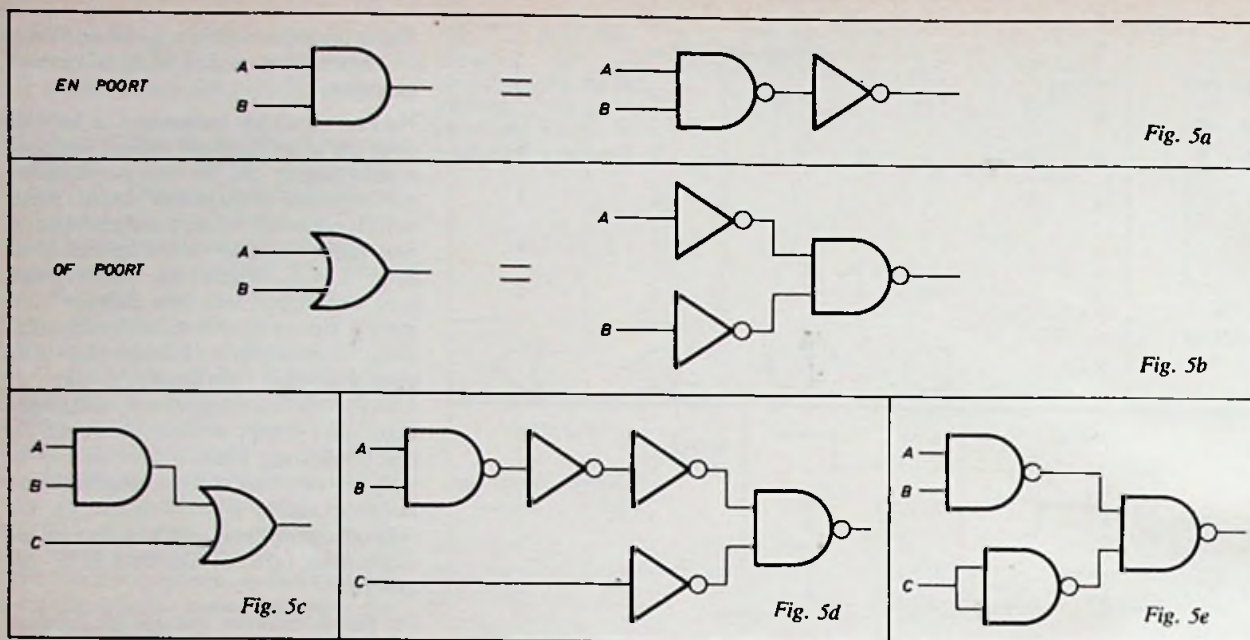


Fig. 5. De vervanging van EN- en OF-poorten door NAND-poorten met inverters

Deze zijn:

- A. aanpassing van de spanningsniveaus van de I.M.E. en die van de logische schakelingen.
 - B. leessnelheid en de tijd voor overdracht van de informatie aan de I.M.E.
 - C. bandtransport en het stoppen en starten van de band.
 - D. stoppen van het rekenprogramma in de I.M.E. tijdens het toevoeren van een informatie.
 - E. overbrengen van de cijferinformatie.
 - F. overbrengen van het decimaal teken, het min-teken en de z.g. rub-out.
- Op ieder van deze punten zal nader worden ingegaan.

IVa Aanpassen van het spanningsniveau van de ponsbandlezer aan dat van de I.M.E.

Op alle in- en uitgangskanalen van de I.M.E. staat, indien er geen informatie op aanwezig is, een spanningsniveau van -12 volt. Wanneer op een van de kanalen een informatie moet worden toegevoerd, moet dit niveau op 0 volt worden gebracht door de ponsbandlezer. M.a.w. de ingangen moeten tegen massa worden kort-gesloten. De kort-sluitstroom per ingang bedraagt dan 10 mA.

Het elektronische deel van de ponsbandlezer is uitgevoerd met geïntegreerde schakelingen uit de TTL 7400 serie, die spanningsniveaus hebben van 0 en +4 volt. Dit betekent, dat 0 V en +4 V uit de TTL aangepast moet worden op -12 V en 0 V aan de I.M.E. Dit kan worden gedaan met de schakeling volgens figuur 8.

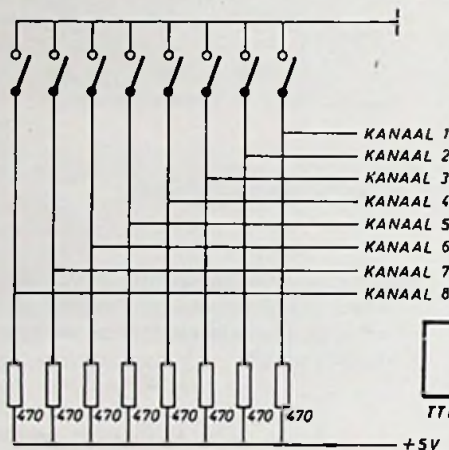


Fig. 7. Omzetting van de informatie van de ponsband in een elektrisch signaal

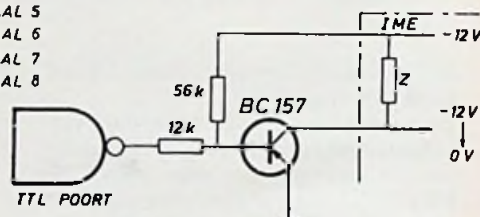


Fig. 8. Aanpassing van het spanningsniveau van de logische schakeling aan dat van de I.M.E.

Op de collector van de PNP-transistor wordt de ingang van een informatiekanaal van de I.M.E. aangesloten. De transistor is dicht, door een spanning van +4 V uit een TTL-poort via een weerstand van 12 kΩ op de basis toe te voeren. De collector blijft dan op een spanningsniveau van -12 V.

Bij afwezigheid van de +4 V uit de TTL-poort wordt de transistor open gestuurd via de basisweerstand van 56 kΩ, waardoor de transistor het ingangskanaal van de I.M.E. kortsluit. Om informatie op een ingangskanaal van de I.M.E. te zetten, is dus een signaal van 0 V uit de TTL-schakeling nodig.

(Wordt vervolgd)

HONEYWELL VRAAGT PATENT AAN OP COMPUTERPROGRAMMA

Honeywell Inc. heeft haar eerste aanvraag ingediend ter verkrijging van een patent op een computerprogramma. Het programma is ontwikkeld in de groep Onderwijs en Overheid van het Industry Marketing Department en Honeywell Information Systems. Het omvat een toepassingssysteem voor instructie met behulp van computers. Het is een „teaching/learning systeem”, dat de student in staat stelt te converseren met de computer door middel van een beeldbuisstation of een schrijfmachine-terminal. De studie- en werkopdrachten worden de student verstrekt via deze apparatuur, als ook de antwoorden. Het programma (CAI = Computer Assisted Instruction) wordt momenteel in twee schooldistricten in Ohio getest.

Telecommunicatie-techniek

Pausch H.

Jahrbuch des elektrischen Fernmelde-wesens 1971

Uitgave: Verlag f. Wissenschaft u. Leben (Georg Heidecker) 8532 Bad Windsheim, 1970

420 p. (17 x 24 cm) 153 fig., 12 tabellen, Prijs: DM 66,40

Dit merkwaardig jaarboek van de elektrische telecommunicatietechniek, dat reeds zijn 22ste jaargang beleeft, werd weer door verschillende Duitse specialisten verzorgd met als hoofdtijema: de verbindings-techniek. In verband daarmee worden o.m. behandeld: het elektronisch gestuurd lokaliteitskiesstelsel, de rendementskarakteristieken en structuur van het automatisch tussenstelsel met elektronische sturing, onderhoudsproblemen voor de telefooncentrales in verband met de vorming en bijscholing van het personeel, de elektronische informatieverwerking, enz. Waar de opbouw van het elektronisch informatieverwerkingsstelsel niet vóór 1973 en van de elektronisch-gestuurd kiesstelsel niet voor 1975 zal kunnen beginnen in Duitsland, is het niet uitgesloten dat aan de hier gegeven technische beschrijvingen van schakeltechniek en apparatuur nog enkele wijzigingen zullen worden aangebracht, wat niet belet, dat voor iedere telecommunicatietechnicus de hier meegedeelde bijzonderheden prognostisch gezien van bijzonder belang zullen zijn; ook voor de verdere ontwikkeling in België en Nederland.

Ir. Van Dijk

Nieder E.

Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker für Schwarzweiss und Farbe

Uitgave: Franzis-Verlag, München, 1971

320 p. (12,5 x 20,8 cm) 269 fig. Prijs DM 24,80

Dit praktische service-boek heeft zijn weg gevonden naar de TV-service-technici! Dat bewijst dat hier reeds zijn derde bijgewerkte uitgave voor ons ligt, met zijn 250 fout-voorbeelden die in zwartwit- en kleuren-TV-ontvangers kunnen voorkomen. Deze fouten worden systematisch verdeeld over zeven hoofdstukken: 1) helderheidsfouten, 2) eigenlijke beeldfouten, zoals lineariteitsfouten, amplitudefouten, contrastfouten, bevende en trillende beelden, negatieve beelden... 3) beeldstoringen (horizontale en verticale strepen over het beeldvlak, enz. 4) synchronisatiestoringen, 5) storingen in klankweergave, 6) storingen en fouten in de afstemming, automatische regeling en andere elektronische fouten en 7) fouten en storingen eigen aan de kleurenontvangers.

Voor iedere fout wordt telkens aangegeven hoe zij zich voordoet, hoe de foutoorzaak methodisch opgezocht

moet worden en het wegwerken van de oorzaken. Voor iedere fout wordt dan ook het betreffende gedeelte uit het ontvangerschema met de oorzaak geïllustreerd. In feite is het boek de bundeling van de vele servicegevallen die regelmatig in „Funkschau“ worden behandeld. Een alleszins nuttige handleiding.

Ir. Van Dijk

Informatieverwerking, computertechniek

Goldscheider P. & Zemanek H.

Computer- Werkzeug der Information

Uitgave: Springer-Verlag, Berlin, 1971

XI + 217 p. (14,8 x 21,8 cm) 76 fig. Prijs: DM 14,80

Naast de vrij-aanzienlijke literatuur die de laatste jaren in alle werelddelen over de „computer“ verscheen, wil dit boek, dat eigenlijk als „handleiding“ dienen moest bij een tiendelig TV-programma, vooral een levendig beeld van de computer geven, zonder droog professionalisme, maar ook zonder dat al te lichtvaardig halfweten, dat zoveel „inleidingen“ tot de computertechniek kenmerkt.

In dit boek wordt de „computer“ dan ook vooral als „werktuig“ gezien, dat tegelijk nuttig, maar ook gevaarlijk zijn kan of worden door zijn schijnbaar almachtige mogelijkheden. Maar wie de hedendaagse wereld wil begrijpen en er ééndrachtig mee wil opgaan, mag de computer niet uit de weg gaan en moet vooral zich vrijmaken van de vele misverstanden, die omtrent de mogelijkheden en onmogelijkheden van de computer bestaan. En wij menen dat de auteurs, tegelijk door hun aantrekkelijk-voorgestelde tekst en door hun levendige illustratie daarin zeer goed zijn geslaagd.

De leer der automaten, het programmeren de geheugens, vorm en inhoud van de informatie, de processturing, de dialoog mens-machine, de computerkunst en de cybernetica... het komt allemaal in dit boek aan zijn trekken, zelfs de futurologie van de computer.

Ir. Van Dijk

Scharf J.

Programmieren- Leicht und schnell erlernbar?

Uitgave: R. Oldenbourg Verlag, München, 1971

174 p. (15 x 23,3 cm) geill. Prijs: DM 14,-

Deze „inleiding tot de „Basic-programmering“ stelt geen bijzondere wiskundige vorming voorop om de elementaire techniek en tegelijk ook de nodige kennis van de „numerieke wiskunde“ aan te leren. Aan de hand van verschillende voorbeelden worden de basisregels voor het programmeren duidelijk gemaakt en tegelijk aangespoord tot het verder uitdiepen van deze voorbeelden, waarvan er zestig in dit boek voorkomen samen met een vijftig oefeningen, waarvan de oplossing volledig wordt uitgewerkt.

In het derde deel wordt de lezer vertrouwd gemaakt met de programma-lussen, cyclische programme-

len, die meermaals worden doorlopen en waarvan weer talrijke voorbeelden volledig worden doorgevoerd, evenals de matricenorders... Bij het slot wordt in 't kort de geschiedkundige ontwikkeling van de digitale reken-tomaat gegeven en worden de oplossingen meegedeeld van de vijftig besproken oefeningen.

Voor iemand die zich voor de bediening van „programmeer“ geroepen gevoelt is dit dan ook een onmisbare praktische inleiding.

Ir. Van Dijk

Lange H.

Elektronische Rekenmachines

Uitgave: A. E. Kluwer, Deventer-Deurne, 1970

155 p. (13 x 19 cm) 46 fig. Prijs: (voor België): 295 F

Deze uit het Duits vertaalde „inleiding tot de theorie en de praktijk van de computer“ heeft de bedoeling in „in de praktijk werkzame ingenieur, de ambitieuze medewerker en de student aan een technische school, kennis te laten maken met digitale rekenmachines“, een nogal veelzijdige en ook omslachtige bedoeling die in een boekje van die omvang natuurlijk niet zeer uitvoerig kan worden doorgevoerd. Maar dat heeft dan ook de aantrekkelijke eigenschap van een „inleiding“, zegge een kennismaking met de essentie van het probleem, zonder dat daartoe een hogere wiskundige vorming wordt vereist of dat men het hoofd zal moeten breken over ingewikkelde redeneringen.

De grondbeginselen, ook van de schakelalgebra worden in een notepad gecondenseerd. Maar aan de hoofdeinden van zulke digitale rekenautomaten: 1) het besturingsorgaan, 2) de rekenenheid, 3) de in- en uitvoereenheden en het geheugen wordt de meeste ruimte besteed om dan toch ook nog een hoofdstuk te wijden aan het bedrijf (structuur, bediening en programmering) van zulke rekenmachine wat dan door een eenvoudig voorbeeld praktisch wordt gedemonstreerd. En, zoals dat voor een zozeer veramerikaniseerd gebied als de computer wel nodig is, wordt een bondige Engels-Nederlandse woordenlijst toegevoegd.

Ir. Van Dijk

Dijkman L. G.

Computers, Orientatie (3 deeltjes)

Uitgave: Samson n.v. Alphen A.D. Rijn, Brussel, 1971

88 + 87 + 88 p. (15 x 22 cm) geill. Prijs: 3 delen samen: 366 F

Deze „inleidende“ cursus kwam tot stand als een gezamenlijk initiatief van de Stichting - „Het Nederlands Studiecentrum voor Administratieve Automatisering“ (Stadhouder-ska-de 6 te Amsterdam), die steunt op de samenwerking van de in Nederland op dat gebied werkzame „groot-machten“: Bull-General Electric, Burroughs, Control-Data, Philips-Electrologica, Honeywell Electronic Dat Processing, IBM, ICL, NCR, Siemens en Univac.

Het eerste deel behandelt de apparatuur, het tweede deel de programmering en het derde deel: de organisatorische aspecten en de toepassing van de computers. Zoals dat in een „cursus“ past worden aan het einde van ieder deeltje een serie

vragen en opgaven opgenomen die het bestuderen van de stof zullen vergemakkelijken. Alhoewel het eigenlijk bedoeld is als „handboek“ bij de „orientatiecursus“, die in Nederland voor de leerlingen uit de hoogste klassen van het HAVO en VWO werd ingericht, is het toch ook geschikt voor de „zelfstudie“ van al diegenen die overwegen zich te specialiseren in de programmering en het gebruik van computers. Het is dan ook niet te verwonderen dat het in amper drie jaar tijd, reeds zijn derde druk beleefde.

Ir. Van Dijk

Algemene elektronica

Lurch, E. N.

Fundamentals of Electronics

Uitgave: John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 1971

829 p. (17 x 23,3 cm) ruim geïllustreerd. Prijs: 6 P.St. 10

Dit boek (in zijn tweede uitgave) wil een solide ondergrond vormen voor allen die ook de meergespecialiseerde aspecten van de elektronica willen doorgronden en het houdt dan ook rekening met de vele deelgebieden van de elektronica, die de laatste tien jaar vooral een grondige vernieuwing hebben ondergaan. Zijn 25 hoofdstukken behandelen achtereenvolgens: de atomen, elektronen en elektronenstroom, de twee-elektronen elementen (dioden), de triode-elementen, de andere halfgeleider-elementen en andere elektronenbuisen, de gelijkrichters, de stuurbare gelijkrichters, geluidssleer en decibels, de hulpcomponenten in elektronische schakelingen, de wisselstroomschakelingen in de elektronica, belastingskromme en voorspanningen, modellen en kleinsignaal-analyse, hybride-parameter-ontleding, transformatoren en transfogekoppelde versterkers, RC-gekoppelde versterkers, speciale versterkers, stabiliteit, compensatie en temperatuur, balansversterking en faseinversie, klas-C-versterkers, terugkoppeling, oscillatoren, niet sinusoidale oscillatoren, hoogfrequente-versterkers, modulatie en detectie.

Na ieder hoofdstuk volgt een reeks herhalingsvragen en problemen, waarvoor achteraan de oplossing wordt gegeven. Werkelijk een enig en up-to-the-minute-leerboek.

Ir. Van Dijk

Telecommunicatie-techniek

Diefenbach, W. W.

Amateurfunk-Handbuch

Uitgave: Franzis-Verlag, München, 1970

372 p. (17 x 23,3 cm) 485 fig., 29 tabellen. Prijs: DM 36,-

Dit boek mag met ere als ondertitel dragen: een leerboek voor de „new-comer“ en een naslagwerk voor de „oldtimer“ en werd dan ook uitgegeven in samenwerking met de Duitse Amateur-Radio-Club (DARC). Het

regelmatig in „Wireless World“ liet verschijnen.

Ir. Van Dijk

beleef ten andere reeds zijn 8ste uitgave. Vooral de transistortechniek werd in deze uitgave aan bod gebracht, zowel in de grondslagen, als in de praktische schakelingen. Het zal dan ook in grote mate de zelfbouw en moderne aanpassing van de zendamateur-apparatuur vergemakkelijken.

Als inhoud noteren we: 1) de amateur-radio gisteren en heden, 2) de ontwikkeling en organisatie van de amateurs-beweging, 3) de algemene grondslagen van de kortegolfttechniek, 4) de elektronenbuis in de amateurtechniek, 5) de halfgeleidertechniek in de amateurtechniek, 6) de KG-amateurontvanger, 7) de KG-amateurzender, 8) de radio-transceiver en -transverter, 9) bouwshakelingen voor de KG-amateur, 10) grondslagen van de UKG-amateurtechniek, 11) UKG-ontvangers, 12) UKG-amateurzenders, 13) bouwshakelingen voor de UKG-ontvanger, 14) stroombronnen, 15) meet- en testapparatuur, 16) werken met de morse-sleutel, 17) modulatie van de amateurzender, 18) zend- en ontvangstantennes, 19) UKG-antennes, 20) mobielradio, 21) radiostoringen, 22) amateur-radioverkeer, 23) hoe leer ik „morsen“? 24) hoe richt ik mijn amateurstation in?, 25) herstelproblemen, 26) examenopgaven voor het bekomen van het amateurbrevet, plus een heel stel nuttige tabellen.

Ir. Van Dijk

Scroggie, M. G.

Foundations of Wireless and Electronics

Uitgave: Iliffe Books, London, (Butterworth Group) 1971
521 p. (14,3 x 22 cm) ca 400 fig. Prijs: 60 s/net.

Wie onder de veilige leiding van een der oudste wetenschappelijke medewerkers van „Wireless World“, waarin hij niet minder dan 800 technische bijdragen verzorgde, op trektocht wil gaan door het domein van de elektronica, zal aan dit boek heel wat vreugde en ervaring beleven. Het is ten andere reeds de achtste uitgave van een boek dat voor het eerst in 1936 verscheen en intussen herhaaldelijk werd bijgewerkt en alleen voor wat de illustratie betreft voor 3/4 werd vernieuwd. Vanaf de eerste beginselen, technologie en schakeltechniek passieve en actieve componenten worden geleidelijk alle systemen: oscillatoren, radiozenders, transmissielijnen, antennes, detectiesystemen, laagfrequentieversterking, afstemmingssystemen en hun selectiviteit, superheterodyne-ontvangers, elektronenstraalbuisen voor televisie en radar, elektronische golfvormgeneratoren en schakelsystemen, computers en voedingssystemen behandeld op een wijze die tegelijk aantrekkelijk, zonder teveel wiskundige of andere theoretische ballast, maar toch steeds accuraat mag worden genoemd, en in een stijl, die soms „humoristisch“ aandoet en herinnert aan de vele inslaande bijdragen, die de amateur onder de deksnaam „Cathoderay“

Leive D. M.

International Telecommunications and International Law; the Regulation of the Radio Spectrum

Uitgave: A. W. Sijthoff, Leiden, 1970
392 p. (16 x 24,8 cm) niet geïll.
Prijs: f 58,-

Uitgegeven onder de auspiciën van „The American Society of International Law“ ontleedt dit boek in bijzonderheden de internationale reglementering van een ten dienst van alle naties staande natuurbron: het radio-frequentie-spectrum der elektromagnetische golven. Vooral sinds op de pas-gehouden internationale conferentie van Geneve aan dit probleem en aan de daarmee in conflict komende clandestiene radiozenders bijzondere aandacht werd geschonken, zal het oordeel van prof. G. A. Godding in vervulling gaan: „Pioneering and authoritative, it may be well become the standard work on the subject“. Na een inleiding over het regulerend regime van de „International Telecommunication Union“ en een historisch overzicht van wat op dat gebied reeds werd verwezenlijkt wordt door de auteur uitgebreid over de mogelijkheden en procedures, over de rechten en verplichtingen van de verschillende naties, over enkele nieuwe feiten en problemen en de wijzen waarop de oplossing hiervoor reeds werd benaderd, de structuur van de internationale organisatie, de ITU-organen, het CCIR, enz. en de huidige stand van zaken. Wie zich voor de „Internationale Aspecten van de TV-Omroep“ die in RE zo pas werden naar voren gebracht, interesseert, zal in bedoeld handboek heel wat aanvullende bijzonderheden vinden betreffende de internationale rechtskundige aspecten van de Omroep in het algemeen.

Ir. Van Dijk

King G.J.

Radio and Audio Servicing Handbook (2nd edition)

Uitgave: Newnes-Butterworths, London, 1970
283 p. (16 x 25 cm) meer dan 100 schema's,
Prijs: 60 s/net.

Dit boek wil vooral een service-handleiding zijn bij het fout-onderzoek en herstellen van radio-ontvangers en van audio-apparatuur. Na een korte inleiding over de zin van het testen, het foutzoeken en herstellen van radio-ontvangers, wordt een technologisch overzicht gegeven van de moderne radio- en audio-apparatuur, de superheterodyne-ontvanger, de VHF- en FM-ontvanger, de radiogramfoon, de bandrecorder, de transistor-ontvangertjes, de auto-radio-ontvangers, de vermogenversterkers, de voedingsblokken, de „tuner-versterkers“, de compacte muziekapparaturen, enz. Daarna worden deze verschillende apparatengroepen één voor één nader ontleed met hun mogelijke foutoorzaken, het testen van de opeenvolgende trappen voor het localiseren

van de foutoorzaken en het opnieuw afstemmen van de verschillende kringen. De FM-tuners, de draagbare ontvangers, de transistoren en hun speciale ketens, de platenspelers, de draaitafels, de bandopnemers... ze krijgen alle hun speciale behandeling waarbij het de auteur vooral te doen is om naast de typische schakeling ook de specifieke foutoorzaken aan te geven met hun meest-aangewezen herstellingsmogelijkheid. Daarvoor is de „King“ service-handleidingen-reeks dan ook in heel Engeland vermaard.

Ir. Van Dijk

King G.J.

Colour Television Servicing

Uitgave: Newnes-Butterworths, London, 1971
320 p. (16 x 25 cm) 220 fig. (waarvan 4 kleurenplaten)
Prijs: PSt 4,40

Wie enig succes wil hebben bij de service van KTV-ontvangers, moet een degelijke basis theorie van verschillende disciplines opdoen: optiek, elektronica, meettechniek... vooraleer alle finesses van de schakel- en hersteltechniek van een KTV-ontvanger te kunnen beheersen.

Na een korte inleiding over de ontwikkeling van het NTSC-systeem en zijn PAL-variantes (PAL-D, PAL-S), SECAM, FAM, NIIR en de ontwikkeling van de schaduwmaskerbuis, tracht de auteur de geheimen van de kleurenleer op een zo eenvoudig-mogelijke wijze aan het verstand te brengen van de lezer.

De kleuren-camera en haar signalen gaat een nadere studie van de schaduwmaskerbuis vooraf met haar noodzakelijke convergentieregeling en schermemagnetisering. Dan worden de kleurenverschilsignalen, het Y-signaal, het chrominantiesignaal ontleed in de „context“ van een PAL-ontvanger, de kleurzuiverheid en de convergentie, de tijdbasissen, de EHS en het hele voedingsblok, de luminantie en de kleurenverschilversterkers, de referentiegenerator en de audioversterker, de en-en decoding. De laatste hoofdstukken worden gewijd aan de controle-instrumenten en de servicepraktijk.

Ir. Van Dijk

Van Spronsen R. & Visser J. G.

De Haagse Telefoonradio 1926-1940

Uitgave: Staatsbedrijf der Posterijen, Telegrafie en Telefonie, 's Gravenhage, 1970
200 p. (17 x 24 cm) 28 ill.
Prijs: f 20,-

In dit boek worden de „feiten en achtergronden“ verhaald van het „radiodistributiesysteem over telefoonleidingen“, dat door de vroegere Haagse Gemeentelijke Telefoon dienst in 1926 in bedrijf werd genomen en op last van de Duitsers in 1940 werd stopgezet. De Haagse Gemeentetelefoon kampte vanaf zijn ontstaan in 1903 met het economisch probleem: de rendabiliteit van de telefoonaansluitingen te verzekeren.

Ieder abonné beschikte namelijk in die tijd over een afzonderlijke dubbeldraadverbinding met de centrale en waar de telefoon in die dagen nog maar weinig werd gebruikt was dat een bijzonder kostbare aangelegenheid.

Eerst in 1908 werd, naar Amerikaans voorbeeld, het „party-line-stelsel“ ingevoerd, waarbij de toestellen van telkens twee tot vier abonnés op één aderpaar werden verbonden, wat weer als bezwaar met zich bracht, dat het ontbreken van een absolute waarborg voor geheimhouding bij het voeren van gesprekken velen weerhield om zich op het telefoonnet te laten aansluiten. Ook de half-automatisering van het net bracht geen oplossing voor de onvoldoende rendabiliteit, totdat Ir. Neher op het idee kwam om langs de naar hun telefoon toestel voerende dubbeladers ook de radiosignalen door te geven. Dat was het begin van de in Nederland vlug tot een hoge ontwikkeling gekomen radiodistributie, waarvan de verdere evolutie in dit geschiedkundig document uitvoerig wordt belicht.

Interessant in dat verband is voorzeker ook de aan het slot van dit boek aangegeven literatuur, die werd geraadpleegd voor de samenstelling van dit document alsmede enkele historische foto's waarmee die begin-evolutie van de wellicht voor de deur staande lijndistributie van klank- en beeldinformatie (CATV) wordt geïllustreerd.

Ir. Van Dijk

Nieuwe uitgaven

Hazeu, Ir. H. A. G.

50 Jaar Elektronische bouwelementen

Uitg. Philips Ned. N.V. Eindhoven
358 pag.s., 250 afb. f 17,50
Verkrijgbaar, ook in de engelse taal, bij de afd. Elenco - Philips Ned.

Telefunken Laborbuch, Band 5

Uitg. Franzis Verlag (vert. De Mui-derkring - Bussum)
414 pag.s., 453 afb., DM 14,80

Herbert G. Mende

Daten- und Tabellensammlung für Radiopraktiker und Elektriker

Uitg. Franzis Verlag (vert. De Mui-derkring)
3e druk, 120 pag. RPB 100/100a
f 7,30

V. Stieber en K. Wilk

Elektronik im Kraftfahrzeug

Uitg. Franzis Verlag (vert. De Mui-derkring)
112 pag.s., 75 afb. RPB 166/167
f 7,30

M. A. Heinrichs

Tonband-Service-Handbuch

Uitg. Franzis Verlag (vert. De Mui-derkring)
144 pag.s., 143 afb. DM 28,-

Dipl.ing. J. Schwandt

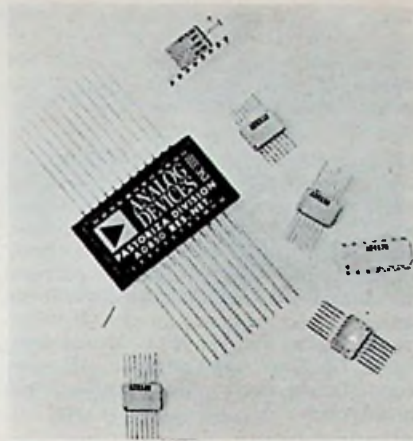
Röhren-Taschen Tabelle

Uitg. Franzis Verlag (vert. De Mui-derkring)

12e druk, 240 pag.s., DM 14,80

DUNNE FILM WEERSTANDSLADDER NETWERKEN

Analog Devices introduceert nu een volledige serie precisie dunne film weerstandsnetwerken in microcircuit behuizing, voor de opbouw van digitaal-naar-analoog en van analoog-naar-digitaal converters. Gebruikt in samenwerking met Analog's eigen μ DAC halfgeleider schakelaars, of soortgelijke schakelcircuits, staan deze weerstanden converter resoluties toe tot 12 bits, zonder enige afregeling te vereisen. Dit wil zeggen, dat de weerstands afwijkingen zo klein zijn dat geen individuele weerstands afregelingen nodig zijn voor nauwkeurigheden tot op 0,0125%.



Natuurlijk vereist het een hoge stabiliteit om een 0,0125% nauwkeurigheid te bereiken zonder afregeling, maar de μ DAC AD850 serie weerstandsnetwerken beschikt over deze stabiliteit: ± 1 mijlstenste deel/ $^{\circ}$ C afwijking over alle weerstanden van de eenheid.

De AD850 weerstandsnetwerken worden in verschillende behuizingen aangeboden, inclusief TO-87, TO-116, en de ingekapselde 24-aansluitingen behuizing. De eenheden zijn beschikbaar in het industriële temperatuur bereik van 0° C tot 70° C en het militaire bereik van -55° C tot $+125^{\circ}$ C, en beschikken over zowel spanningsschakelende R-2R ladders, als over binair vastgelegde stroomschakelende netwerken.

Inl. Klaasing Electronics - Amsterdam.

HALFGELEIDERNIEUWS VAN SESCOSEM

De naam Sescosem is in 1969 ontstaan door samensmelting van de halfgeleider firma's Sesco en Cosem, welke Franse combinatie nu ongeveer 9% van de Europese halfgeleidermarkt beheerst. Enige produkten van deze firma:

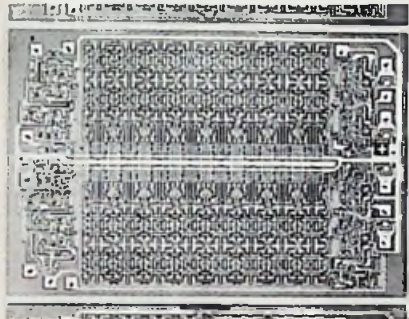


Fig. 1.

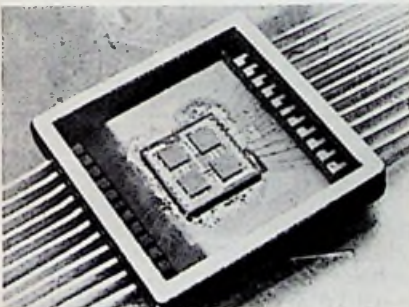


Fig. 2.

Afb. 1: Een 64-bit monolytische random access memory (RAM), dus zowel geschikt voor lezen als schrijven. Door toepassing van schottky-dioden ter voorkoming van verzadiging is de toegangstijd slechts 6 ns en het verbruik slechts 6 mW per bit.

Afb. 2: Eveneens een 64 bit random access memory, maar ditmaal in hybride-uitvoering. Een viertal monolytische TTL-, "flip-chips" is hier samengevoegd met behulp van dunne filmtechniek.

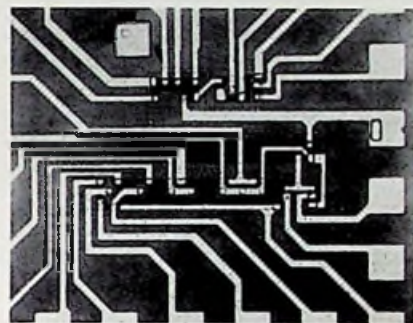


Fig. 3.

Afb. 3: Een MOS-schakeling, waar bij gebruik is gemaakt van een nieuwe technologie, z.g. „endotaxie" in combinatie met dubbel diëlektricum en siliciumpoorten. Flip-flops in deze techniek halen een frequentie van 20 MHz bij voedingsspanningen van 5 à 8 V, maar werken ook nog bij 1,3 V.

-- Afb. 4: De PNP-transistoren BDX 14 en BDX 18 zijn complementair met de roemruchte 2N 3054 resp. 2N 3055. Door de toegepaste technologie is ook bij deze PNP-transistoren de kans op second breakdown klein.



-- Afb. 5: De thyristoren BTW 27/100R ... BTW 27/600R onderscheiden zich door de hoge toelaatbare piekstroom van 100A, en ongevoeligheid voor stoorspanningen (di/dt: 200A/per μ sec; du/dt: 300 V/per μ sec.)

Vert.: Mijnsen & Co, Amsterdam.
Thomson, Brussel

DIGITALE MULTIMETER VOOR ALGEMENE TOEPASSINGEN VAN PHILIPS

In het programma van Philips is een nieuwe digitale multimeter, type PM2422, opgenomen, in het algemeen bestemd voor toepassing in laboratoria, service-werkplaatsen en onderwijspraktica. Deze multimeter, met een maximale aanwijzing van 1500, heeft 16 meetgebieden t.w. 5 voor wissel- en gelijkspanningen (150 mV...1 kV), 5 voor wissel- en gelijkstromen (150 μ A...1,5 A) en 6 voor weerstandsmetingen (150 Ω ...15 M Ω). Het gewenste meetgebied kan worden ingesteld met één keuzeschakelaar en twee druktoetsen. Het aantal meetgebieden kan eventueel nog worden uitgebreid door toepassing van eveneens in het programma opgenomen accessoires.

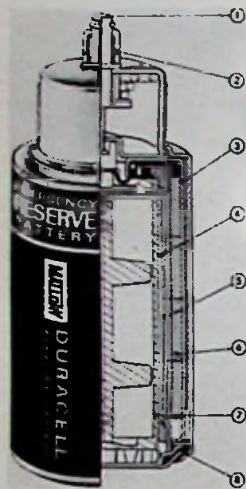


De onnauwkeurigheid bedraagt 0,1% voor gelijkspanningsmetingen, de resolutie voor spanningsmetingen 100 μ V en voor weerstandsmetingen 0,1 Ω . De onnauwkeurigheid voor wisselspanningen is 0,2% (± 2 digits) over een belangrijk deel van de bandbreedte.

Dank zij een gepatenteerde Philips schakeling van de analoog/digitaal-omvormer is een zeer goede onderdrukking verkregen van stoorsignalen. De meter is uitgevoerd met een automatische polariteitsindicator terwijl de positie van de decimale komma automatisch is gekoppeld aan het ingeschakelde meetgebied. Desgewenst kan met een schakelaar worden ingesteld op 1 of 5 metingen per seconde of op een houdpositie waardoor het mogelijk is de meetwaarde vast te houden.

Inl.: Philips - Eindhoven-Brussel

MALLORY BATTERIJ MET HOUDBAARHEID VAN MEER DAN TIEN JAAR



Mallory Batteries Ltd. heeft een verbeterde reserve-batterij met een houdbaarheid van meer dan tien jaar op de markt gebracht.

De batterij draagt de typeaanduiding Duracell AR13D en vormt een nieuwe ontwikkeling in de technologie van reservebatterijen voor toepassingen waarbij uitzonderlijk lange

houdbaarheid in een standaard D-formaat wordt vereist.

De cel is van het type alkali-mangaan batterij, waarbij een nieuw ontwerp voor de

anode is toegepast, dat over een breed temperatuurtraject een hoge graad van doelmatigheid blijkt te bezitten. Gedurende zeer korte perioden zijn hoge stroomstoten in de orde van grootte van 12 tot 15 amp. mogelijk.

De Duracell AR-13D wordt in droge uitvoering geproduceerd. Het elektrolyt bevindt zich in een kunststof huis in de batterij. Voor het activeren van de batterij wordt de bovenzijde ervan in een van beide richtingen over een hoek van 35° gedraaid en daarna verwijderd. Hierdoor wordt een door een veer bediende plunjer (1) vrijgemaakt, die het huis van het elektrolyt doorbreekt (7). Een „veiligheidspen“ (2) voorkomt dat de batterij per ongeluk wordt geactiveerd.

De tijd die nodig is om de batterij te activeren bedraagt gemiddeld twee seconden als deze niet belast is. Bij een belasting van 4 Ω bedraagt de activeringstijd tot een spanning van 1,35 V is bereikt, minder dan 5 seconden bij 21 °C (70 °F) en minder dan 30 s bij -0,5 °C (30 °F).

Nadat de Mallory Duracell reserve-batterij is geactiveerd kan deze als standaard alkali-batterij worden gebruikt met een houdbaarheid van gemiddeld 18 maanden.

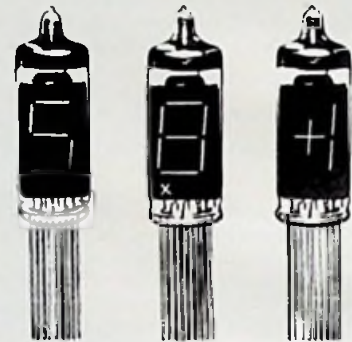
Vert.: Tels & Co. Amsterdam

APOLLO CIJFERBUISJES MET 7-SEGMENTS GLOEIDRADEN

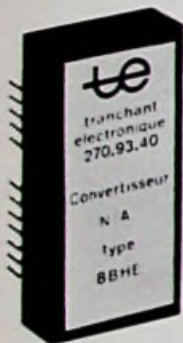
Met een brandspanning van 3,5-5 V = zijn deze buisjes DA 1300 (7-segment), DA 1310 (7-segment met dec.punt) en DA 1320 (+1) TTL-compatible en met een stroom van 23 mA bij 5 V te sturen uit een standaard 7-segment decoder-driver IC.

De lange levensduur van 100.000 uur en de lage prijs maken deze japanse buisjes zeer interessant voor cijferuitlezing van digitale schakelingen.

Inl. Koning en Hartman, Den Haag.



NIEUWE MODULES VAN TRANCHANT ELECTRONIQUE



D/A-omzetter 8 BHE
De bestaande reeks A/D- en D/A-omzetters is uitgebreid met de 8 BHE, een miniatuur 8-bits omzetter. De settling time is 5 s voor 0,05% volle schaalwaarde. De precisie is 0,025%, de temperatuurcoëfficiënt is 30 ppm/°C. Bij een voedingsspanning van ± 15 V (25 mA) is de uitgangsimpedantie 0,1 ohm. Afmetingen 50×38×10 mm.

Operationele versterker TA 25 C

Deze op-amp heeft een bandbreedte van 5 MHz, een versterking van 100 000 x, een CMRR van 100 dB, een uitgang van ± 10 V/10 mA en een ingangsstroom van ± 30 nanoampère. De benodigde voedingsspanning ligt tussen ± 12 V en ± 18 V.

Verpakt in een module van 28×28×10 mm wordt van deze hybride op-amp gezegd dat de prijs niet hoger ligt dan die van een monolithisch type.



Instrumentatieversterker TX 200

De TX 200 heeft een differentiële zwevende ingang, welke volledig van de uitgang is geïsoleerd. De versterking is instelbaar tussen 1 en 2500 met een nauwkeurigheid van 1.10⁻⁴. De common mode rejectie is 180 dB over een ingangsbereik van 500 V top-top. De uitgang kan 10V-100 mA leveren over een bandbreedte van 0-100 kHz. Door gebruik van een chopper aan de ingang is de stabiliteit zeer goed, het verloop van de offsetspanning bedraagt slechts 0,2 μV/°C en 5 μV per maand. De bandbreedte kan worden ingesteld op 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz en 100 kHz.



Spanningsstandaard TZ 40 A

Deze standaard heeft een nauwkeurigheid



van 0,01 %, terwijl de spanning in stappen van 100 μV met duimwielenschakelaars kan worden ingesteld over een gebied van 0-49,999 volt. Tot 40 V kan een stroom van 1 A worden geleverd, daarboven lineair afnemend tot nul bij 50 V. Stroombegrenzing kan continu worden ingesteld tussen 0-1 A.

De TZ 40 A kan extern worden geprogrammeerd met behulp van een weerstand, en heeft ook een aansluiting voor spanningscontrole direct over de belasting. Twee van deze eenheden naast elkaar kunnen worden geleverd als 19" chassis, 3 units hoog.

Inl. Tranchant Electronique, Brussel.

DROGE REED DRA-281 VAN FR-ELECTRONICS

De nieuwe DRA-281 droge reedcontactschakelaar van FR-Electronics is in staat om tot 5 A bij 50 VA resp. 1A bij 100 VA te schakelen. Het contact is in rhodium uitgevoerd, zodat de overgangsweerstand zeer laag en constant is.

Inl.: Rodelco, Den Haag Rood, Brussel



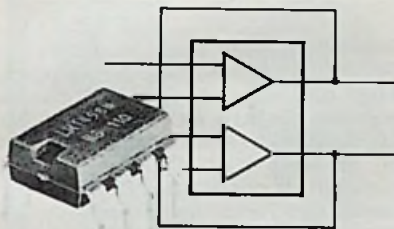
NIUWS VAN NSC

National Semiconductor Company is uitgekomen met de volgende nieuwe IC's:

Dual Op-Amp LM 1558/LM 1458

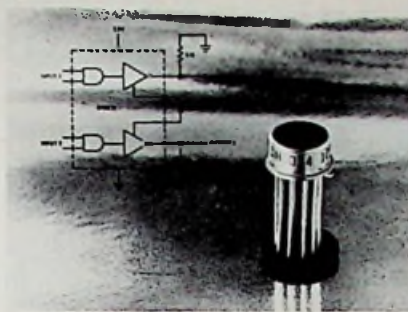
Deze dubbele versterker in 8 pins mini-DIP of TO-5 behuizing heeft inwendige frequentiecompensatie en gemeenschappelijke voeding, zodat voor de twee onafhankelijke versterkers toch met 8 aansluitingen kon worden volstaan.

Het differentiële spanningsbereik is ± 30 V, ingangsoffset is typisch 1 mV, maximum ingangsstroom is $1,5 \mu\text{A}$ en de versterking is 25 000 x. Latch-up treedt niet op, en de uitgangen zijn kortsluitvast.

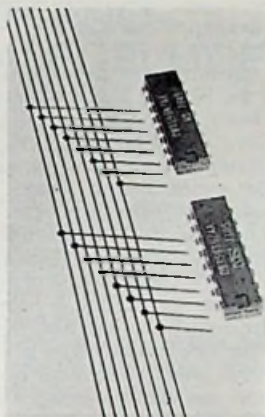


Dual level-shifter DH 0034/DH 0034 C

Van twee kanalen tegelijk kan met deze IC het niveau worden verschoven. De ingangen zijn TTL/DTL compatible, terwijl de uitgangen afzonderlijk kunnen worden inge-

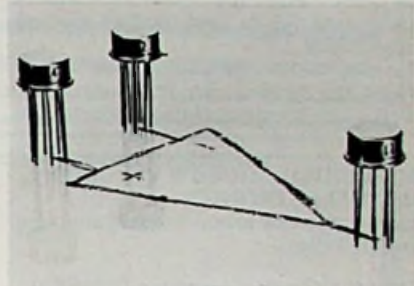


steld over een bereik van 25 V. Maximum uitgangsstroom is 100 mA, terwijl de lek slechts $0,1 \mu\text{A}$ bedraagt. Schakelfrequenties tot 5 MHz zijn toegestaan.



256 bit ROM's DM 7488 en DM 7598

De ZE Read-only memories met 32 woorden van 8 bits zijn vervaardigd in TTL-techniek, en hebben een toegangstijd van 30 nsec. De DM 7598 is tri-state, wat wil zeggen dat de uitgang behalve de logische „0” en „1” in disabled toestand ook nog een hoge impedantie kan aannemen met een lekstroom van max. $40 \mu\text{A}$. Zodoende kunnen vele uitgangen parallel geschakeld worden voor time-sharing op een gemeenschappelijke buslijn.



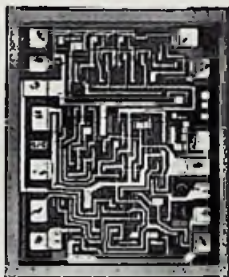
LM 112/212/312 op-amps met lage drift

Dit type is een inwendig gecompenseerde versie van de LM 108 en heeft een typische ingangsoffset van 0,7 mV, met een drift van $3 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$. De offset-stroom is 50 pico-A, zodat de ingangsweerstanden zeer hoog kunnen zijn. De IC is bedoeld voor laagfrequent precisietoepassingen.

Inl.: Koning en Hartman, Den Haag. Lemaire, Brussel

NIUWE IC's van SGS

Aangekondigd werden de TBA 581 en TBA 591 voor gebruik als MF-versterker, detector en LF-voorversterker in TV-ontvangers.



De TBA 581 is geschikt voor het sturen van klasse AB complementaire eindtrappen. Met de BC 286/287 eindtransistoren kan een vermogen van 1,5 W worden afgegeven.

De TBA 591 is ontworpen voor het sturen van klasse A eindtrappen, waarbij vermogens in de orde van 3,5 W kunnen worden bereikt. Beide IC's hebben een uitgangsspanning van 4 V, een begrenzingsdrempel van $100 \mu\text{V}$, en 50 dB AM-onderdrukking. In de serie HLL (high level logic) met kleine storingsgevoeligheid werden nieuw uitgebracht de H 158, een BCD-to-decimal decoder/driver voor neon-indicatiebuizen, en de H 117, een monostabiele multivibrator met uitgangspulsen instelbaar van $1 \mu\text{sec}$ tot 100 sec. De H117 heeft gunstige stabiliteitseigenschappen en wordt o.a. aanbevolen voor toepassingen als klokpulsgenerator en tachometersturing.

Inl. Nijkerk N.V. - Amsterdam/Brussel

STRIPPER VOOR COAXKABEL VAN AAT

Electronic Products te Vlaardingen, optredend als vertegenwoordiger van AAT, Neurenberg, stuurde ons ter beproeving een stripper voor coaxkabel. Het apparaatje bestaat uit een scharnier waarin een zestal mesjes zodanig is aangebracht dat bij het dichtklappen van het scharnier om het uiteinde van de kabel de mesjes achtereenvolgens de buitenisolatie, de afscherming en de binnenisolatie doorsnijden wanneer de stripper, die de naam „koaxbox” meekreeg, om de kabel enkele malen wordt rondgedraaid. Van de goede werking hebben wij ons overtuigd.

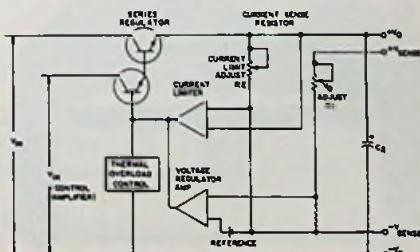
De coaxbox is geschikt voor het strippen van kabel met een diameter van $5,8 \phi$ tot $7,25 \phi$ en is instelbaar door middel van een aanslag. Er is eveneens een uitvoering leverbaar voor kabeldiameters van $8,5 \phi$ tot $10,6 \phi$. Een set reservemesjes wordt meegeleverd.



LAMBDA HYBRIDE SPANNINGSREGELAARS

Door combinatie van monolithische en cermet-componenten is men er bij Lambda in geslaagd een serie spanningsregelaars met toegestane dissipatie van 85 watt uit te brengen als blokjes van ong. $1 \times 1 \times 2$ inch. Uitgaande van gefilterde gelijkspanning kunnen, afhankelijk van het type, uitgangsspanningen tot 28 V en uitgangsströmen tot 5A worden geleverd. De regeling is op 0,2% nauwkeurig en de temperatuurcoëfficiënt is $0,007\%/^\circ\text{C}$. De units zijn kortsluitvast. Een veelgevraagd type is b.v. de LAS 2105, welke 5,0 V bij 5A levert, geschikt voor een flinke hoeveelheid TTL.

Inl. Hollinda N.V. - Den Haag. Avielec - Brussel



NIEUW ONTWIKKELDE CAMERA-BUIS VAN EEV

Door EEV is een nieuwe televisie-camerabuis ontwikkeld welke een silicium target bezit. Dit target wordt bij deze buis - de *Sidicon* - gevormd door een mozaïek van geïsoleerde siliciumdioden. De mogelijkheid voor productie van dit target is mogelijk geworden door de sterk verbeterde microlithografische technieken bij de ontwikkeling van micro-circuits.

De tot dusver bereikte ontwikkelingsresultaten hebben een buis opgeleverd welke kan worden gebruikt in plaats van



een één inch vidicon, terwijl de mechanische, thermische en elektrische sterkte groter is. De gevoeligheid voor zichtbaar en infrarood licht is groot. De na-

lichttijd van de buis is veel korter dan bij een normaal vidicon terwijl de gevoeligheid aanzienlijk groter is. Het target is verder bruikbaar in hoog-vacuüm zodat een lange levensduur verwacht kan worden.

Een verder voordeel van de Sidicon is de ongevoeligheid voor overbelichting. Tevens is het gebruik bij hoge temperatuur onder iedere lichtomstandigheid mogelijk.

De applicatie van de buis ligt vooral bij industriële cc-TV en video-telefoonsystemen, waar een langdurig gebruik zonder onderhoud onder alle omstandigheden moet zijn gewaarborgd.

FAIRCHILD MICROWAVE AND OPTOELECTRONICS

annonceert een aantal interessante nieuwe artikelen.

Optisch gekoppelde isolator FPLA 820

Gallium arsenide lichtgevende diode, gecombineerd met NPN-silicium fototransistor met zeer hoge elektrische isolatie zowel voor AC als DC. Toepassingen verwacht men in hoogspanningsvoedingen, scheidingstransformatoren, snelle schakelcircuits en vooral als „solid state” relais. De FPLA 820 is uitgevoerd in zes pens DIP. Enige eigenschappen: Current transfer ratio 50%, isolatie 1500 V, lage capaciteit tussen in- en uitgang, schakelsnelheid 3 μ s.

Optisch gekoppelde arrays

FPLA 700, 710 en 720

Volgens het hierboven omschreven principe zijn 9-, 10- of 12-delige arrays ontwikkeld bestaande uit source/sensor eenheden. Deze arrays lenen zich bijzonder voor uitlezing van ponskaarten en ponsband. De sensor output stuurt hierbij zonder meer digitale IC's. De rasterafstand is voor de 9-delige uitvoering 0,1" (ponsband), voor de 10-delige uitvoering 0,087" (kolomspatie van kaarten) en voor de 12-delige uitvoering 0,250" (rijspatie van kaarten). Karakteristiek voor alle uitvoeringen is een uitgangsstroom van 9 mA met een matchingfactor van 0,65. Vermogen per cel: source 150 mW, 167 mW.

Goedkope X-band Gunn oscillators

De productie van twee series Gunn flange sources, werkend in de X-band is begonnen; de serie GO (X)-100 met een uitgangsvermogen van minimaal 10 mW en de serie GO (X)-110 met een minimaal vermogen van 25 mW. De toepassing ligt vooral op medium- en low power-gebied waarbij wordt gedacht aan local oscillators, kleine zenders, test-apparatuur, doppler radar e.d. De Gunn oscillators zijn onder meer uitgevoerd met een laagdoorlaatfilter, een DC bias netwerk en een netwerk dat aanpast aan RF impedanties.

Vert.: Rodelco N.V., Den Haag.

ULTRAVIOLETRECORDER TYPE 5-138 VAN BELL & HOWELL

In plaats van met pen en inkt werkt dit type recorders met een UV-bron en UV-gevoelig papier, hetgeen de betrouwbaarheid en de snelheid ten goede komt.

Het type 5-138 is geschikt voor papierbreedten van 3... 12 inch, voor papersnelheden van 50 mm/min tot 200 mm/sec en heeft een bandbreedte van 25 kHz. Het maximale aantal meetkanalen bedraagt 32, plus een zogenaamd „event marker"-kanaal met drukknop.

Er zijn opties verkrijgbaar voor o.a. grotere papersnelheid, grotere nauwkeurigheid, verbeterde kanaalonderscheiding en papierbesparing. Gebruik in combinatie met galvanometers van Bell & Howell is mogelijk.

Inl.: Bell & Howell, Breda.
Regulation-Mesure, Brussel.



MINIATUUR TANTALIUM CONDENSATOREN VAN ITT

Onder de typenaam TAM introduceerde ITT een serie tantalium condensatoren in capaciteiten van 0,015 μ F tot 6,8 μ F \pm 20% met werkspanningen van 3 tot 35V en afmetingen van maximaal 5 x 2,5 mm. Van de TAM wordt gezegd, dat hij robuust, betrouwbaar en laaggeprijsd is, terwijl de afwezigheid van vloeibaar elektrolyt formen overbodig maakt en uitdrogen voorkomt.

Inl. ITT Standard - Rijswijk Z.H./Antwerpen



AUTOMATIC COMPUTING COUNTER 107A VAN MONSANTO.

Dit nieuwe type teller meet automatisch frequenties van 0.1 Hz tot 20 MHz. Behalve netschakelaar en gevoeligheidsregeling zijn geen verdere functies op het voorpaneel aangebracht, hetgeen het gebruik van deze teller zeer vereenvoudigt. De meettijd met de maximum resolutie wordt door de teller bepaald bij de eerste meting.

Zeer nauwkeurige metingen worden snel uitgevoerd, zelfs bij 0.1 Hz, bij automatische time-to-frequency berekeningen. Computingtime is minder dan 600 μ s. Decimale punt en range indicator worden automatisch berekend en op display gezet. Voorts is model 107A uitgerust met BDC output, zelftest en een temperatuur gestabiliseerde klok. Het display is opgebouwd uit 7 segments Ga-As displays.

Inl. Techmation-Schiphol-oost

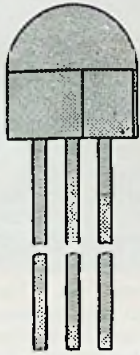


varel varel varel varel

GEDRUKTE SCHAKELINGEN

galvanisch bewerkt - gemonteerd met onderdelen
voor proefprint 24 uur service

VAREL - WEIDESTR. 10 - ECHT - POSTBUS 8 - TEL. 04754-2094



VEKANO HALFGELEIDERS IN EPOXY BEHUIZING.

Transitron thyristors 0,5; 2,5A
zoals de series 2N5060, TC106.
Solitron vermogentransistors
7 Amp; 60 W zoals de series
2N5293, 2N5490.
Solitron field effect
transistors Vrijwel het gehele
programma nu alternatief
leverbaar in epoxy.

electronische componenten

VEKANO N.V. 
informatie-adres voor de Benelux van
Transitron Solitron

DAALAKKERSWEG 2
EINDHOVEN
TEL. 040-433584

KERKSTRAAT 25
ANTWERPEN
TEL. 03-367510

INDUSTRIEEL DISTIBUTEUR VOOR TRANSITRON BENELUX EN PHILIPS ELONCO...

TEKELEC AIRTRONIC N.V.

heeft plaats voor een

SALES ENGINEER

voor de verkoop van:

**GEHEUGENS + HALFGELEIDERS
HIGH NOISE IMMUNITY LOGIC
FIELD EFFECT TRANSISTOREN
OPERATIONEEL AMPLIFIERS, ENZ.**

Uitstekende arbeidsvoorwaarden:

hoog salaris - 4 weken vakantie

+13e maand gratificatie.

Inl.: Hr. Eugster

TEKELEC TA AIRTRONIC

KRUISLAAN 235 — AMSTERDAM-O. TEL. 020 - 928766/67

Onderstaande cursussen, uitgezonderd TV en MT, kunnen ook enkel schriftelijk worden gevolgd. Met de schriftelijke studie kan men elk moment starten. Men kan ook schriftelijk starten en later de mondelinge begeleiding er bij nemen. Bij schriftelijk studeren bepaalt men zelf het tempo. Bij schriftelijke + mondelinge begeleiding maakt men 1 les per week. Bij mondelinge begeleiding wordt op de lesavonden een herhaling gegeven van de bestudeerde lessen, er worden opgaven besproken en er wordt gedemonstreerd.

**Basis
Elektronicus**

duur: 10 maanden
vooropl.: LTS-E; MAVO e. d.
aanvang: begin sept. en jan.

40 lessen over gelijkstroom, wisselstroom, buizen, halfgeleiders, voedingsschakelingen, versterkertechniek, oscillatoren en impulstechniek. 40 proeven. 1 lesavond per maand te Groningen, Deventer, Arnhem, Utrecht, Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Eindhoven. Examen in 3 delen. Na deze basis cursus bepaalt men in welke richting men zich specialiseert.

**Elektronica
Monteur NERG**

duur: 14 maanden
vooropl.: basis elektronicus,
MTS-E e. d.
aanvang: begin sept. en jan.

Wij leveren de meeste geslaagden. Er is 1 lesavond per maand te Groningen, Arnhem, Amsterdam en Rotterdam. Aan het einde is er een examenvoorbereiding van 10 lesdagen op zaterdag + extra meedagen te Arnhem. Deze examenvoorbereiding wordt ook veel gevolgd door cursisten van andere instituten. De examen training start begin augustus en begin januari.

**Middelbaar
Elektronicus**

duur: 15 maanden
vooropl.: EM-NERG;
EM-VEV e. d.
aanvang: begin sept. en jan.

In deze cursus wordt veel digitale techniek en meettechniek gedaan. Het niveau komt overeen met MTS-elektronica. De stof wordt geëxamineerd in 3 delen. Het gedeelte digitale techniek wordt gegeven in 7 plaatsen. De rest wordt gegeven in Arnhem en Amsterdam. Er is 1 lesdag op zaterdag per 3 weken.

**Industrie
Elektronicus**

duur: 10 maanden
vooropl.: basis elektronicus,
VEV e. d.
aanvang: begin sept. en jan.

40 lessen over meetopnemers, motorregelingen, magnetische versterkers, servo-systemen, recorders, regelsystemen, ultra-sonore golven e. d. Bedoeld voor onderhoudstechnici in de industrie. 1 leszaterdag per maand te Arnhem en Amsterdam. Examen in 2 delen. Bedoeld voor hen, die hun promotiekansen willen vergroten door een gedegen kennis van de industriële elektronica.

**Computer
Monteur**

duur: 10 maanden
vooropl.: basis elektronicus o.i.d.
aanvang: september 1972

In deze opleiding worden behandeld de in computers gebruikte bouwstenen, zoals geheugens, registers, in- en uitvoerapparatuur. Verder worden besproken computersystemen, de zoekmethoden en de beginselen van programmeren. De cursus is niet gericht op een bepaald type computer. De scholing hierop kan alleen door de fabrikant plaatsvinden.

**Meet-
Techniek**

duur: 4 maanden
vooropl.: enige kennis van elektronica
aanvang: begin sept. en jan.

12 schriftelijke lessen over voltmeters, generatoren, getriggerte KSO's, metingen aan onderdelen, schakelingen, versterkers, frequentiemeters, digitale voltmeters, wobblatoren en afregeling van ontvangers. 26 eenvoudige proeven thuis. 1 lesavond en 3 leszaterdagen te Groningen, Arnhem en Amsterdam voor het uitvoeren van metingen.

**TV-
Technicus**

duur: 10 maanden
vooropl.: basis elektronicus;
VEV e. d.
aanvang: begin september

In deze cursus wordt behandeld radio, zwart-wit TV, Kleuren-TV en FM-stereo. Er is 1 lesdag op zaterdag per 2 weken te Arnhem. Op de lesdagen wordt gedemonstreerd en gemeten. Er worden veel schema's en foutzoekmethoden besproken. De stof wordt in 2 delen geëxamineerd. Men behoeft thuis niets voor te bereiden, maar alleen achteraf te bestuderen.

**Praktische
Halfgeleider
Techniek**

duur: 5 maanden
vooropl.: enige kennis van elektronica
aanvang: begin oktober

14 lessen over dioden, transistoren, voor- en eindversterkers, h.f.-versterkers, gestabiliseerde voedingen, oscillatoren, thyristoren, triac's, logische schakelingen, multivibratoren, IC's e. d. 5 lesavonden te Arnhem, Amsterdam en Antwerpen. Deze cursus kan men thuis ook via geluidsbanden volgen.

**Praktische
Digitale
Techniek**

duur: 5 maanden
vooropl.: MTS, VEV, NERG e. d.
aanvang: begin sept. en jan.

Dit is een moderne cursus over combinatie-logica, flip-flop's, tellers, schuifregisters, code-systemen, digitale terminologie en ontwerpen. De cursus wordt gegeven in Groningen, Arnhem, Utrecht, Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Eindhoven. Er zijn 3 leszaterdagen en in totaal 15 schriftelijke lessen. Deze cursus wordt door het bedrijfsleven hoog aangeslagen.

**Theoretische
Digitale
Techniek**

duur: 4 maanden
vooropl.: prakt. digitale techniek o.i.d.
aanvang: eind sept. en jan.

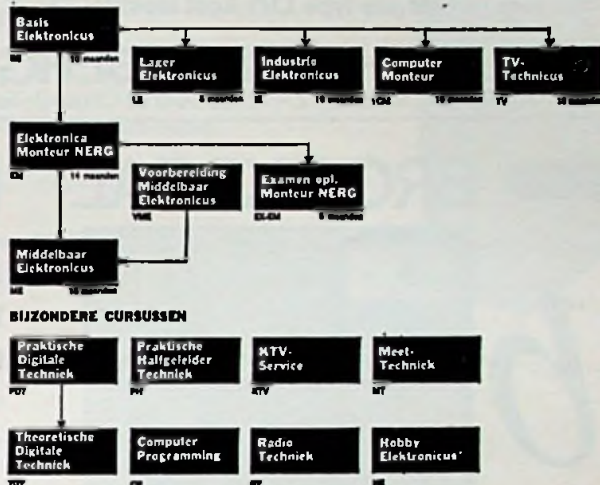
Er wordt veel gedaan aan de oplossing van logische problemen met behulp van boolese algebra en diagrammen. De cursus is vooral bedoeld voor ontwerpers van digitale systemen. Er zijn 12 schriftelijke lessen en 4 lesdagen op zaterdag te Arnhem, Amsterdam en Groningen.

Bel Ineke of kom op de Firato

Geef de bon af op stand 4



ALGEMENE CURSUSSEN



BIJZONDERE CURSUSSEN

Op de Firato geven wij studie-adviezen, proeflessen en studiegidsen.

Kom naar stand 4 en lever onderstaande bon in. U krijgt dan van ons vrijblijvend alle informatie.

Komt u niet op de Firato? Bel ons dan (085 - 437424) of stuur de bon op. Wij sturen u dan alles toe.

BEDENK DAT WIJ:

- Officieel erkend zijn
- De meeste geslaagden hebben bij het NERG
- Samenwerken met RCA-Institutes.

ALS U BIJ ONS STUDEERT:

- Hebt u de lessen binnen 3 dagen gecorrigeerd retour
- Kunt u overdag en 's avonds bellen bij studieproblemen
- Dan studeert u bij een erkend instituut.

Geef mij informatie over de cursus(sen)

BE LE IE CM TV EM
 ME VME EX-EM PDT TDT
 PH KTV MT CP RT HE

Naam: Leeftijd:

Adres:

Plaats:

Tel.nr.: (huis/zaak)

Vooropl.:

Huidige functie:

Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424



erkend door de inspectie van
het Schriftelijk Onderwijs
m.m.v. het Ministerie van Onderwijs
en Wetenschappen

instrument wagens

Diverse typen uit voorraad leverbaar



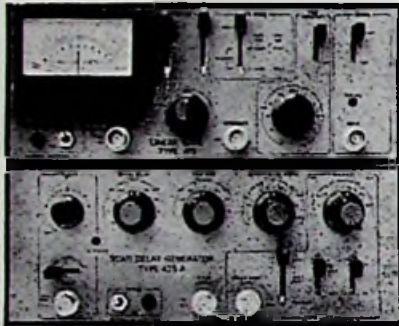
MET VERSTELBAAR BOVENBLAD **f 355.-**
 Het veel gevraagde type LHT kost slechts

MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10, Amsterdam Z - Tel. 020-76 10 02 (2 lijnen) - Telex: 13131 - Postbus 7256

BROOKDEAL

b



HOOGKARPELSTRAAT 68, DEN HAAG
 POSTBUS 8068 - TEL. 070 - 251212

ELECTRONICS

Fasegevoelige detectiesystemen,
 Boxcar detector
 Ruisarme-, Nanavolt-, Differentiële
 voorversterkers
 Synchron filter

INTECHMIJ N.V.

"GELOSO" Transistormegafoon



Compleet met:

- BATTERIJEN
- UITNEEMBARE MICROFOON
- VERLENGKABEL

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp:

RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70

of U nu een WONINGWET-KASTJE



of een
19" bungalow
 nodig hebt,

Alle kans dat wij
 U kunnen helpen!

TEXIM ENSCHEDE

Postbus 518

Tel. 05420 - 25937

mauthe MICROMOTOREN



Spanning: max. 1,5 of 3 V=
 Gewicht: zonder vertr. 7,5 gr.
 met vertr. 14 gr.
 Temp.bereik: -20 tot +60 °C.
 Vertraging: 40:1, 200:1, 500:1,
 1000:1.
 Max. belasting: 200 p cm.

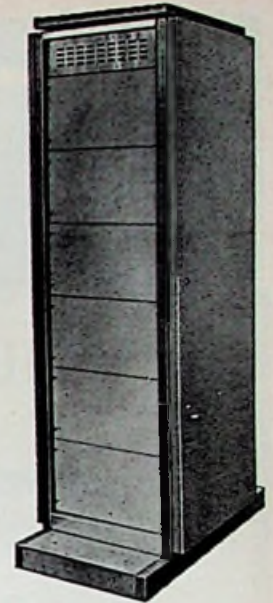
Elmekanic

Stadionstraat 29, Amsterdam (Z.)
 Tel. 020 - 72 33 07

IMHOFS

ALFRED IMHOF LIMITED

DE IDEALE OPLOSSING . . .



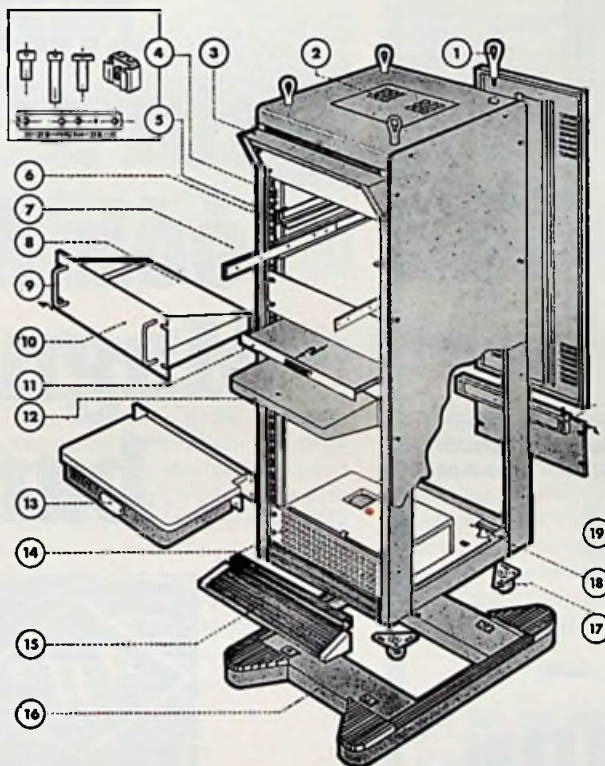
IMHOF KASTEN in méér dan 120 modellen

IMHOF REKKEN in 8 uitvoeringen

IMHOF zelfbouw constructiesysteem

IMKIT chassis

M.C.S. moduul chassis-systemen in 10 uitvoeringen



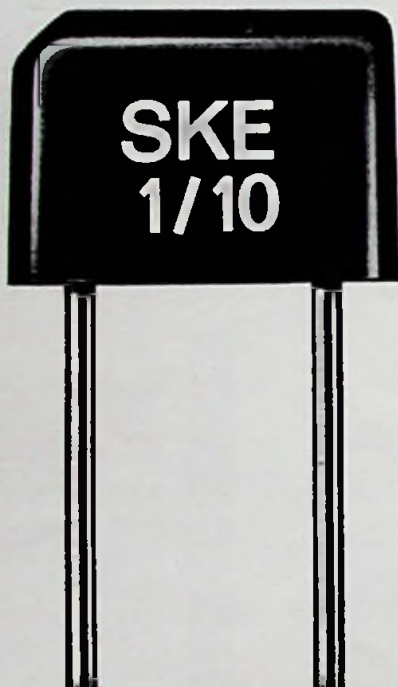
- 1 hijsogen
- 2 ventilatoreenheden
- 3 meterpanelen
- 4 klemmoeren, schroeven
- 5 getapte stripen
- 6 vaste chassisgeleiders
- 7 telescoopeleiders
- 8 chassis
- 9 handgrepen
- 10 panelen
- 11 schrijfbladen
- 12 schrijfbladen, vast
- 13 schrijfbladen met lade
- 14 ventilatoreenheden
- 15 plinten
- 16 verrijdbare onderstellen
- 17 zwenkwielen
- 18 bodemvulplaten
- 19 verkorte achterdeuren

**VAN
REIJSSEN
ELEKTRONIKA**

Postbus 5005 - Tel. 01730 - 3 09 40
Telex: 32624 - Schieweg 18-p - DELFT



SILICIUMDIODEN



Type	Sper- spanning in volts	Piek- spanning in volts	Nom. stroom in amps.
SKE 1/02	125	400	1
SKE 1/06	400	800	1
SKE 1/10	800	1250	1
SKE 1/12	900	1500	1
SKE a1/10 (avalanche)	800	1300 .. 1700	1
SKE a1/12 (avalanche)	900	1700 .. 2100	1

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Wormerveer Industrieweg 17 Postbus 76
Telefoon 0 2980-83258 Telex 13095

Zeg, tape-type,

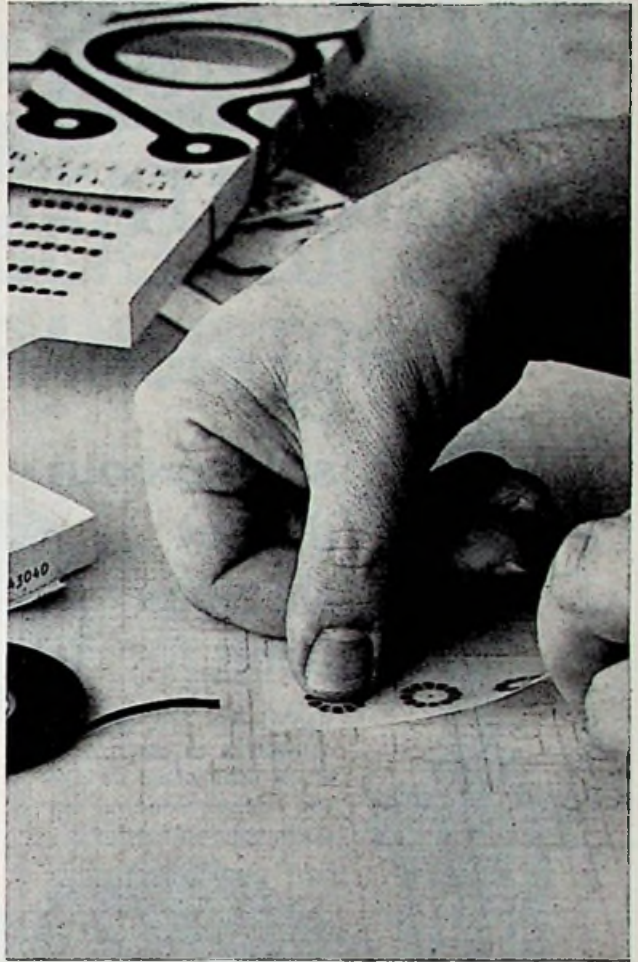
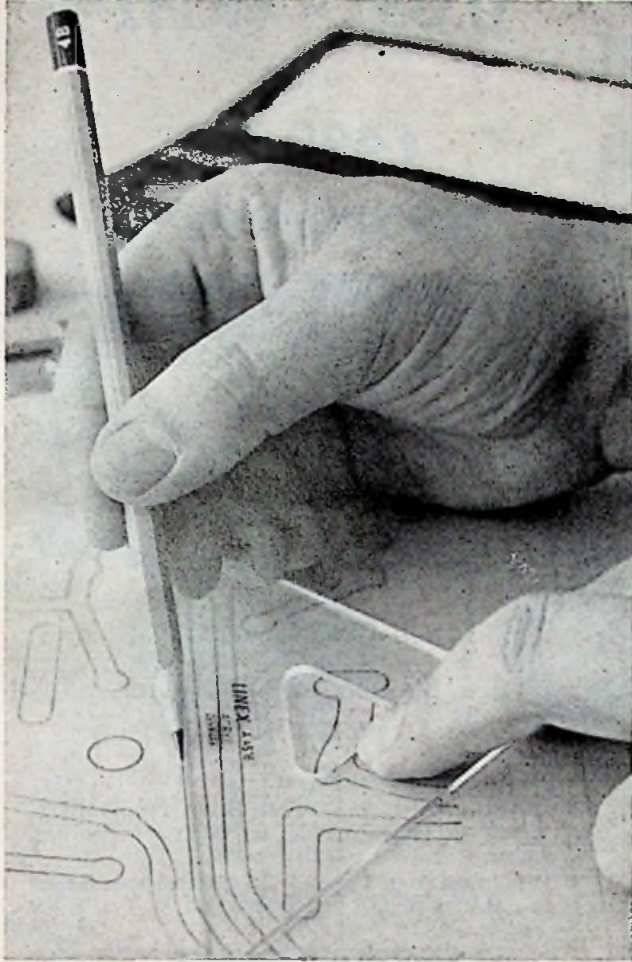
is uw kamer minder
dan de studio's van
Hilversum I
Hilversum II
Hilversum III
Radio Luxemburg
Radio Veronica
R.T.B.
B.R.T.?

Nou, gebruik dan óók Agfa Magneton band



AGFA-GEVAERT

Sterk in de combinatie (1)



Stabilene tekenfilm en Mecanorma Electronic

Stabilene tekenfilms staan bekend om hun grote maatvastheid, maar ze hebben meer bijzondere voordelen. De matte oppervlakte is zowel voor potlood als inkt geschikt. Een goed lijncontrast en een snelle scherpe reproductie zijn het gevolg van een fijne mattering. Ook: optimale inktthechting. Ook verkrijgbaar in blauwe inches-verdeling. Op fotografisch gebied geeft dit geen moeilijkheden. (Te leveren in 8x8, of 10x10 verdeling). Een Stabilene tekenfilm is onverwoestbaar. Vergeelt niet. Verdroogt niet. En wordt niet klimatologisch beïnvloed.

Mecanorma Electronic is verkrijgbaar in een kwieke door-drukstrip. Een transferstrip. De pads, multipads, connectors, elbows, dual in line, en targetmarks zijn hierop aangebracht. Deze strips zijn ragdun en hebben praktisch geen hoogte. Dat is belangrijk bij kontaktopname. Dit afdruksysteem garandeert een volmaakte dekking. Geen vervorming. Geen hechtlaag. Hittebestendig en krasvast! De pads en multipads zijn leverbaar in doosjes van 40 tot 800 stuks. Vraag monsters. Vul die bon in.




MGP

bon Zend mij deskundige informatie over
O Stabilene films
O Mecanorma Electronic Symbolen

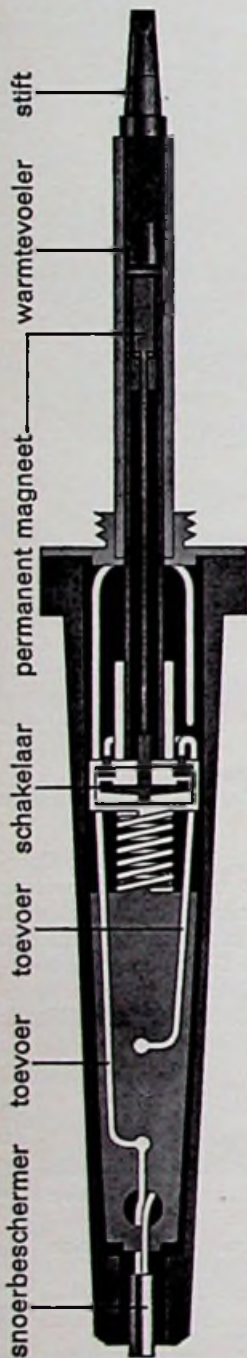
Naam: _____
Adres: _____
Plaats: _____

Deze bon op briefkaart plakken en zenden aan Harris,
Herengracht 22, Amsterdam. Tel. 020 - 229014.



Weller®

MAGNASTAT



De soldeerbout die het »in zich« heeft

Van buiten niet te zien, nauwelijks te horen, toch is de schakelaar de ziel van deze moderne en doelmatige soldeerbout.

Echt pionierswerk zorgt voor een oplossing van Uw soldeerproblemen in de temperatuur-bewuste elektronika.

In het laboratorium, in de service afd. of in de werkplaats, overal waarden kenners de voordelen van de Magnastat en de efficiency van de

WELLER Temperatuur-Automatiek

Indien U ons systeem nog niet kent, vraagt U dan even dokumentatie aan.

Agent voor Nederland:
L. Hooghart
Emmapark 42 - Pijnacker

WELLER Elektro-Werkzeuge GmbH 7122 Besigheim-Duitsland

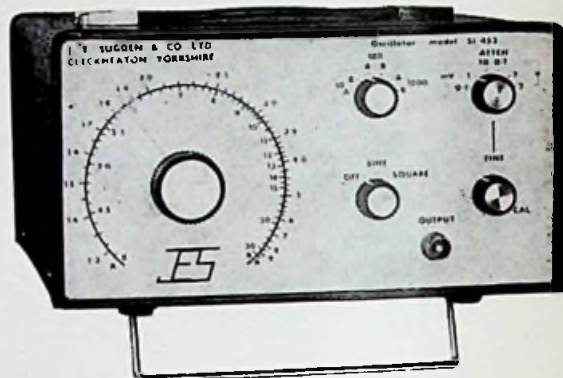
harm. vervorming typically:

0.03% bij **1KHz**

voor

f498,75

(incl. batterijen en BTW)



J. E. Sugden, toongenerator, type S1453

- Sinus- en vierkantsgolven
- Frequentiebereik 13-30.000 Hz in zes overlappende gebieden (goede spreiding van de bereiken)
- Verzwakker in stappen (en continu variabel): 0-1 mV, 0-10 mV, 0-100 mV, 0-1 V, 0-2 V en een stand: positieve RIAA curve
- uitg. impedantie < 500 ohm bij elke stand van de verzwakkers
- Stabiliteit uitg. spanning: $\pm 0,2$ dB
- Stijgtijd blokgolf < 0,5 micro sec.
- Formaat: 26 x 15 x 20 cm
- Gewicht: 4,6 kg
- Levering: franco, uit voorraad

Brochure (ook van de millivoltmeter in deze serie) wordt u op verzoek toegezonden door de importeur:

AUDIOSCRIPT

Nieuw-Loosdrechtsedijk 107, Loosdrecht.
Tel.: 02158 - 3706

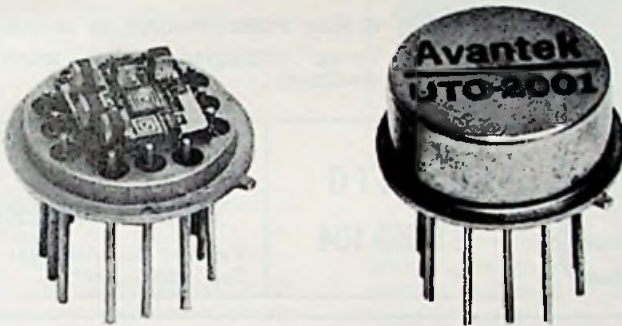
Audioscript is tevens importeur van:

B & W luidsprekers (Engeland)
LUX tuners en audioversterkers met vol-complementaire condensatorloze eindtrappen (Japan)
STANTON pick-up elementen (U.S.A.)
J. E. SUGDEN klasse A versterkers (Engeland)

FIRATO, stand 109, Oosthal.

Avantek

THIN FILM AMPLIFIERS OSCILLATORS TRANSISTORS



Er zijn zelfs complete
thin-film breedband versterkers
van 5 - 500 Mc tot 1000 - 2000 Mc
in transistor TO-8 huis

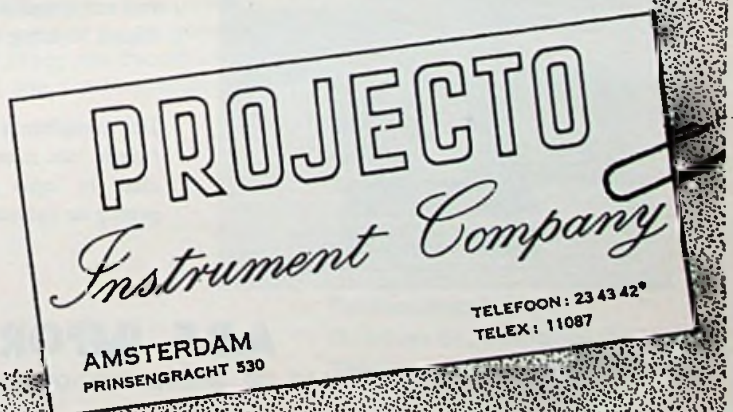
Verder zijn leverbaar:

- common-emitter amplifier transistors tot 4 GHz.
- common-base oscillator transistors tot 6 GHz.
- thin-film amplifiers tot 4 GHz.
- unit-amplifiers tot 1 GHz.
- low noise wide band amplifiers tot 4,4 GHz.
- multicouplers
- solid state yig-tuned oscillators tot 4 GHz.



HET INSTRUMENT
29-9 t.m. 7-10 1971
RAI - AMSTERDAM

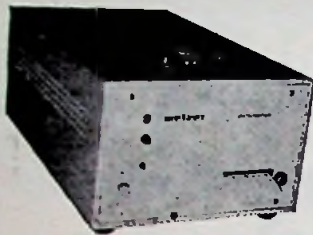
STAND H 19



AMSTERDAM
PRINSENGRACHT 530

TELEFOON: 23 43 42⁹
TELEX: 11087

DIGITAAL PRINTERS WD 125/E



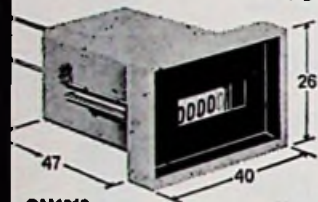
- directe aansluiting aan alle elektronische apparatuur, indien deze uitgevoerd zijn met een BCD-uitgang.
- gelijktijdige invoer van verschillende codes mogelijk.
- drukprocedure circa 0,6 sec.
- tot 12 decaden
- inbouwmaten $\frac{1}{2} \times 19"$

Techn. Handelsbur.
THERMOTEX

Pr. Hendrikstraat 180-182, DEN HAAG.
Telefoon 070 - 391870

CEM Miniatuur urentellers

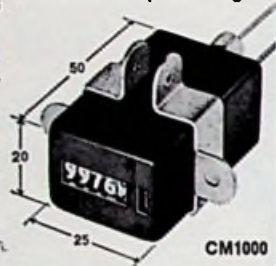
Voorraad: 220 V, 50Hz
f 26,95 netto p.st.
speciale uitvoeringen en
documentatie op aanvraag



CM1013

MULDER-HARDENBERG

Westerhoutpark 1a, Haarlem
tel. 023-319184
P.O.Box 3059 - telex 41431



CM1000

NEderland *Tokai*

Radiocommunicatie



27 MHz PORTOFOONS en toebehoren
Vraag vrijblijvend onze wederverkoop-
condities!

**FIRATO
STAND 104**

Fabrieksvertegenwoordiging
voor de Benelux

TOKAI - NEDERLAND

Postbus 205, Alkmaar
Tel. 02205 - 548*

A.B.F. IMPORT: TOONAANGEVEND OP DE FIRATO



Meer dan ooit staan wij in de volle belangstelling. Voor Nederland vertegenwoordigen wij internationaal bekende namen. Sonolor, Intel, Zephyr, Bigston en veel andere bekende merken, in méér dan 75 modellen.

In 1970 importeerden wij 150.000 apparaten. De verwachting voor dit jaar is meer dan 200.000. Een aanzienlijk aantal. Bewijs van een degelijke aanpak, onze gunstige prijzen, vertrouwde kwaliteit en levering uit voorraad.

Het complete assortiment tonen wij in stand 56. Mogelijk is onze ruimte van maar liefst 90 m² niet groot genoeg om alles te laten zien. In ieder geval zorgen wij voor voldoende ruimte om u prettig te ontvangen.

A.B.F. IMPORT C.V.

JAN VAN GENTSTRAAT 160, BADHOEVEDORP - TEL. 02968 - 4324 - 5424. TELEX 16362

Monsanto

We weten dat U goedkopere en duurdere digitale voltmeters kunt kopen...

Maar kiest U Monsanto, dan kiest U de enige goede middenklasser met de meest gunstige prijs-prestatieverhouding.



200A

Autoranging DC digitale voltmeter heeft solidstate Ga-As displays* en is bijzonder handig in gebruik. Bereik van 100 microvolt tot 1000 volts en dit instrument is met de hand, of extern te programmeren. De Input-polariteit en de positie van de decimale punt worden automatisch geselecteerd.

100 Megohm ingangsimpedantie en BCD-output.

Nauwkeurigheid is 0.01% of reading $\pm 0.01\%$ volle schaal. In combinatie met andere instrumenten uit de miniserie is een complete datalogger op te bouwen voor een ongewoon lage prijs.

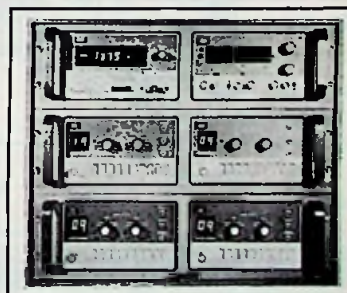
** Monsanto Ga-As numerieke display's zijn tevens los uit voorraad leverbaar tegen gunstige prijzen. Vraag om documentatie omtrent alle Ga-As displays en dioden.*



508A

10 kanaals input/output scanner geschikt om 10 kanalen BCD af te scannen als outputscanner of gebruikt te worden als 10 kanaals inputscanner zowel 'analoog als digitaal. Bij gebruik in combinatie met de 200A DVM kan automatisch 10 analoge waarden continu worden gemeten of eventueel op externe commando's. Kanaalidentificatie (logging) is beschikbaar in solid state numerieke display's* en BCD uitgang.

Betaal niet teveel. Informeer eerst naar automatische systemen van Monsanto.



**Techmation N.V.,
Gebouw 64, Schiphol Oost.
Telefoon 020 173727**

TECHMATION

Van 14 tot 20 oktober 1971

5e internationaal congres met tentoonstelling voor meettechniek en automatisering — het internationale trefpunt op het gebied der meettechniek en der automatisering voor onderzoek, ontwikkeling, nijverheid en economie — op het nieuwe jaarbeursterrein



Inlichtingen: Düsseldorf Messegesellschaft mbH. — NOWEA — 4 Düsseldorf, Tel. 02 11/4 40 01
Arbeitsgemeinschaft INTERKAMA, 4 Düsseldorf, Duisburger Str. 1a, Tel.: 02 11/48 88 60



Interkama'71 Düsseldorf

ROTRON BREDEN EN WOODSTOCK

- VOOR INDUSTRIËLE, MILITAIRE OF LUCHTVAART TOEPASSING
 - OOK VOOR HOGE LUCHTOPBRENGST OF HOGE DRUK
 - LANGE LEVENSDUREN ZONDER NA-SERVICE
 - KLEINE MODELLEN VENTILATOREN UIT VOORRAAD TEGEN LAGE PRIJZEN
 - ROTRON HEEFT MEER DAN 8000 VERSCHILLENDE TYPES
- VOOR ELK LUCHTVERPLAATSINGS PROBLEEM:**



AD AURIEMA EUROPE NV.
PRINSES MARGRIETLAAN 5 OUDERKERK A/D AMSTEL

TEL: 02963-3454



Bekende adressen te:

Amsterdam

RADIO ROTOR

Klinkerstraat 55, Amsterdam

Tel. 020 - 38 53 15 en 38 72 89

Postgiro 466928.

Verzendingen onder rembours. 35 jaar het goedkoopste en meest gesorteerde adres voor amateur en zendamateur.

Kenwood, Delcon-dealer
Hi-Fi, stereo-apparaat

Vraagt onze speciale aanbiedingsfolder no. 102

25 cent aan postzegels in brief opzenden.

Enschede



AFDELING RADIO

Oldenzaalsestraat 94-96

Tel. 1 51 69

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen

Nieuwestad 30

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,

Den Haag

Tel. 070 - 32 59 16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Nijmegen

Albers Radio

St.-Annastraat 267 - 269

Tel. 08800 - 51468

DELCON DEALER

Vraagt gratis onze catalogus voor alle onderdelen.

Roosendaal

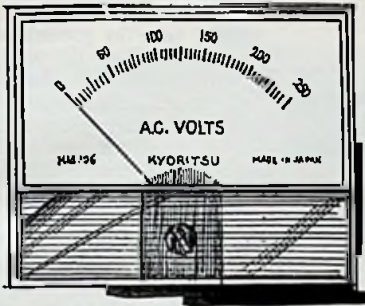
JONGENELEN SERVICE CENTER

Raadhuisstraat 55

Tel. 01650 - 3 77 09

KEW PANEELMETERS

WAARBORG VOOR KWALITEIT EN NAUWKEURIGHEID



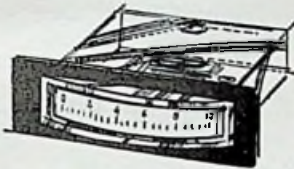
KM-106



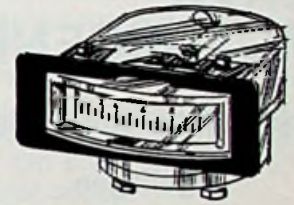
KM-86



KM-66



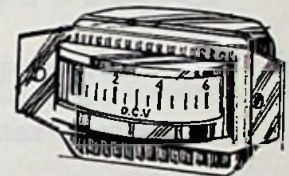
EW-50



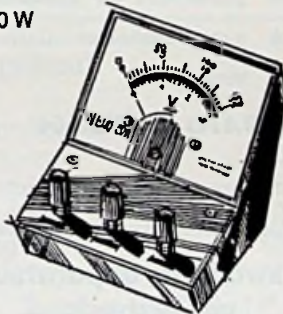
EW-40



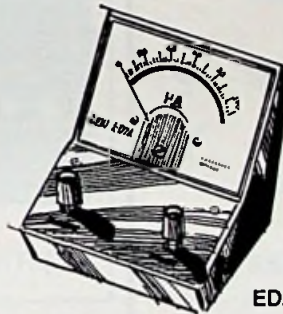
EW-60 W



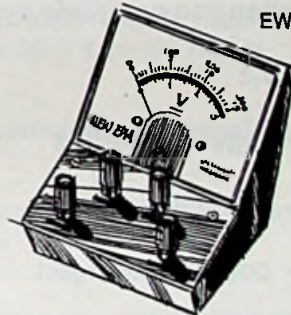
EW-30



EDM



EDM

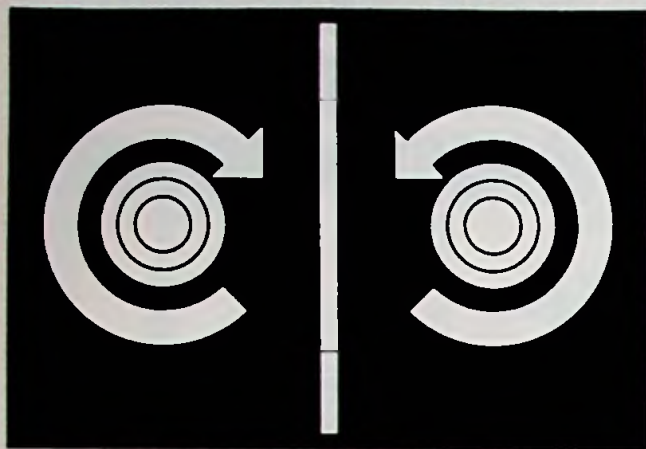


EDM

Importeurs voor Benelux

I.H.K. Zeekant 94 J G - tel. 559874 - Den Haag

C.C.I. Frankrijklei 115 - tel. 327864 - Antwerpen



SERVO-MOTORGENERATOREN

- * voor nauwkeurige en gevoelige regelingen.

CONTRAVES

- * levert de motorgeneratoren en servoversterkers voor het samenstellen van complete systemen

t.b.v.:

- regelininstallaties
- positiesturingen
- copieersturingen
- afstands-indicatie

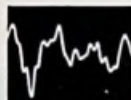


N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY
DEN HAAG POSTBUS 249 TEL. 070 - 29 80 29*
CO-398

enga-sound

TANNOY

FANE acoustics



enga-sound

- * High Fidelity - Audio Techniek - Research - Advies - Import-Export
 - * Eigen productie: De enig echte „3KF Ionische” luidspreker
 - * Installaties met „Onbeperkte Weergave” voor: de huiskamer - scholen - zalen - discothèques - etc.
 - * „Dual Concentric Monitor Gold” - luidsprekers: 25 jaar in produktie, nog steeds aan de top. „Luxurious Listening” voor: De huiskamer - professionele geluidsstudio's - toneel en variété - elektrische muziekinstrumenten - discothèques
 - * „Vertilinear” zuilen voor: Public Address (spraak - zang - muziek in grote ruimten)
 - * Luidsprekers en componenten voor: High Fidelity - Heavy Duty - High Power
 - * „Ionofane” massalozе hogetonenweergever (voor het meest perfecte hoog)
- FIRATO '71 - Oosthal:
stand 107
Tannoy geluidsbox 115.

haarlem nederland
rijksstraatweg 335 tel: 023 - 373397

ZODIAC RADIOCOMMUNICATIE



- * portofoons 27 MHz
- * portofoons en mobilfoons 160 MHz
- * personenzoekinstallatie
- * megafoons

FIRATO STAND 104

Andere communicatieproblemen?
Belt u eens voor een afspraak!

**kwaliteits apparatuur
uit Zwitserland**



TRANSMETRA N.V.

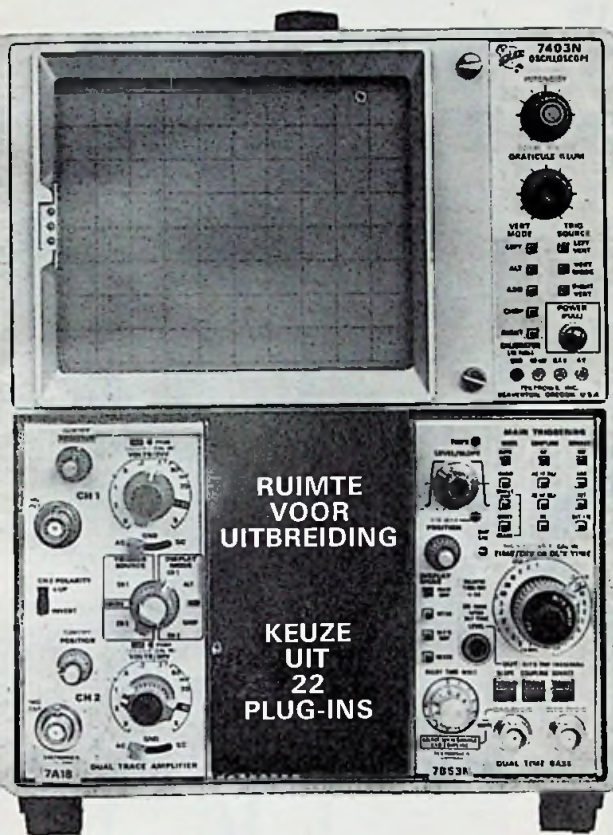
Brugstraat 7
Telefoon 02205 - 548*

Limmen NH
Telex 31730

Officieel fabrieksimporteur



VOOR MINDER GELD: MEER SCOOP!



7403N 50 MHz PLUG-IN SCOOP

TEKTRONIX 7403N, een typische scoop van deze tijd: voor minder geld, meer prestatie.

Met een 7A18 5 mV tweekanaals versterker, een 7B53N dubbele tijdbasis (met vertragende sweep) en een derde plug-in compartiment voor verdere uitbreiding, is de 7403N de laagst geprijsde 50 MHz laboratorium scoop van vandaag. Ook wanneer uw eisen wat lager liggen en een éénkanaals versterker (7A15) en een enkelvoudige tijdbasis (7B50) voldoende zijn voor uw applicatie, ook dan biedt de 7403N u voor minder geld, meer scoop.

DIT ZIJN DE 7403N PREMIES:

- 3 Plug-in compartimenten weergave-mogelijkheden worden gekozen uit de scoop
- 6 1/2 inch KSB - 50% meer schermoppervlak dan bij 8 x 10 cm KSB's
- tijdbasessnelheden 5 nsec/schaaldeel
- versterkers en tijdbases nauwkeurig binnen 2%
- KSB met hoge schrijfsnelheid voor optimaal helder beeld

Dit zijn de prijzen*

7403N Mainframe:	f 3855,—
7A18 plug-in:	- 2030,—
7B53N plug-in:	- 3370,—
7A15 plug-in:	- 1215,—
7B50 plug-in:	- 1990,—

* Prijzen vrijblijvend en excl. 14% BTW

Gaarne zullen wij u uitvoeriger documentatie toezenden en/of een demonstratie verzorgen.

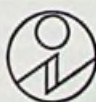


TEKTRONIX

HOLLAND N.V.

VOORSCHOTEN

• POSTBUS 39



HET INSTRUMENT
29-9 t.m. 7-10 1971
RAI - AMSTERDAM

• TEL. 01717-6946

• LEIDSEWEG 16

Jan Luykenstraat 18
ROTTERDAM
Postbus 1691

Telefoon 010 - 374411
b.g.g. 01807 - 6834

**Waarom?
zou U geen professionele
condensatoren gebruiken**

Voor de prijs hoeft U het niet te laten!

Een blik in de **RIFA** -tuin

serie PEG 112 miniatuur elco's
PEG 119 idem grote capaciteiten
PEH 133 beker elco's
PME 2500 serie
metaal papier print condensator
PHE 280
gemetalliseerd polyester miniatuur uitvoering

Vraag Uw handelaar er om.

Het complete programma is verkrijgbaar bij de volgende
detaillisten:

Gerlach - Twents
Electronisch Centrum
Oldenzaalsestraat 8
Enschede
telefoon 05420 - 10601

Radio Vogelzang
Willemstraat 83
Eindhoven
telefoon 040 - 25287

Radio Gerrése
Regentessplein 31
Den Haag
telefoon 070 - 325916

Radio Bartels
Brusselsestraat 120
Maastricht
telefoon 04400 - 18212

Radio v.d. Embden
Zwartjansstraat 13
Rotterdam
telefoon 010 - 249909

miniprint
METALLIZED POLYESTER
CAPACITORS
For general purpose

miniprint
METALLIZED PAPER
CAPACITORS
For general purpose

ELECTROLYTIC
CAPACITORS

Rifa

P. M. QUAKKELSTEIN

ELECTRONISCHE MATERIALEN

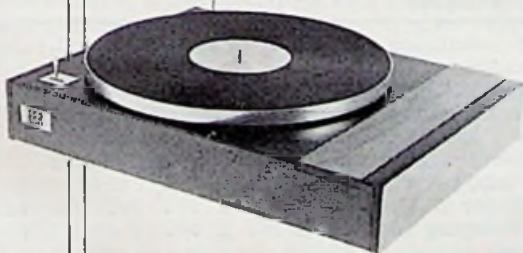
Westhavenplaats 28 - Vlaardingen - Telefoon 010 - 34 45 23
 Philips oscillograaf type GM5654 f 350. Philips oscillograaf type GM5655 f 200. Philips oscillograaf type GM5666 f 450. Cossor oscillograaf type 1035, moeten nagekeken worden f 125. Oscillograaf type USM24, compleet met boek en alle toebehoren f 425. Philips oscillograaf type SGM120/01 f 375. Lambda Reguled Power Supply 0-200 V, 300 m amp. voeding 110 V f 145. Ontvanger BC312, fr. 1,5 - 18 MC in 6 banden, in staat van nieuw f 300. T.U.-unit met fijnregelknop, ker. spoelvormen, afstemcond. met grote spatie enz. nieuw in doos f 17,50. Idem gebruikt f 14. Philips gelijkspanning versterker type GM4531 f 125. Zend-ontvangertjes BC611, fr. 3,855 MC, met vast kristal kanaal per stuk f 37,50. Ontvanger AN/URR13A fr. 220 MC - 400 MC, voeding 110 V 50 per. f 240. A.E.G. Tijdschakelklokken 220 V f 37,50. Deac cellen 6 V 1 amp./uur f 6. Modulatietrafo voor 2×807 , 100 W f 15. Uitschuifbare antennemasten lengte 10 meter f 50. Stadstelefoonstoel met kiesschijf f 14. Philips scoopbuisje DG7-6 f 24. Scoopbuis DG13-2 f 22,50. Kristallen 6000 - 7000 - 8000 - 8025 KC per stuk f 3. Meelzender fr. 20 - 80 MC, AM en FM compleet met alle toebehoren f 145. Coax N connector f 1,75. Meters 0 - 30 V dc f 10. Verzonken voet van QQE 06/40 buis met ont koppel cond. f 6. Hehipof 20 k Ω , 10 slagen f 12,50. Oldham Accu 6 V, 135 amp./uur nieuw in doos f 72,50. Idem 12 V 135 amp./uur f 135. Veldtelefoon type L, nieuw in doos f 22,50. Tankantenne lengte 3 meter f 6,50. Voet voor tankantenne f 4,50. Koptelefoons f 2,50. Seinsleutel f 4,50. Dyn. mic. f 2,75. Buizen 2K25 f 30. Buizen EL41 - EF42 - 12AU7WA - 6J4WA - OA2 - OB2 - 6AQ5 - 6AK5W - OB3 - OC3 - OD3 per stuk f 2,50. Boeken met schema's en beschrijvingen van div. dumpontvangers en zenders deel 1 f 12,75, deel 2 f 14,35. Voor de rest zeer veel ander materiaal voorradig.

ERA

Hifi Denemarken mei '71:

nooit eerder werd een platenspeler met snaaraandrijving getest met zo'n laag rumble-niveau en praktisch wrijvingsloze pickuparm.

Transcription unit MK-6
 Geschikt voor de pickup-armen type SME, Ortofon, Rabco, Grace, e.a.
 Dubbele, 48 polige synchroommotor.
 Max afwijking snaardikte 5 micron.
 Wow en flutter minder dan 0.04% bij 33 toeren. Rumble kleiner dan 73 dB (DIN) bij 33 toeren. Afm. 41 x 31 x 13 cm prijs f 298,-



Importeur: Bakker en de Haan N.V.

Lauriergracht 71 Amsterdam-C tel. 020-24 66 91

P.E. Telekommunikatie

AMSTELVEENSEWEG 156 - AMSTERDAM-ZUID
 TEL. 020 - 73 67 69
 BEREIKBAAR MET TRAM 1 OF 2 VANAF HET CS

(ONTVANGERS) NIEUW!

DIGITAL-RECEIVER RC 411/R freq. ber. 15 Kc tot 31 Mc in 31 geschakelde banden, volledig getransistoriseerd solid state met FET en 1/c, Synthesiser unit, xTal osc., Servo motors, Reception A1, A2, A3, A3A en A3T Upper en Lower SB. Stabiliteit lager dan 1 punt in 10^3 per dag. Selectivity A2 en A3 beter dan $2,5 \mu\text{V}$ (EMF) 12 dB, A1, A3A en A3T beter dan $0,5 \mu\text{V}$ (EMF) 12 dB. - BC348 model M R en Q z.g.a.n. 200 Kc tot 18 Mc in 6 banden met xTal cal. enz. f 245,- nw in verpakking f 350,-. - Marconi CR100 60 Kc tot 30 Mc in 6 banden 115 tot 250 volt voeding f 335,-, Marine B-40, 64 Kc tot 32 mc in 5 banden met xTal cal. enz. 115 tot 220 voltvoeding f 375,-. - 52 set van 1 tot 17,5 Mc/s met 220 volt voeding f 175,-. AR88 model D, HF en LF 540 Kc tot 32 Mc f 455,-, nieuw f 580,-. - Nieuw HF synthesiser model RC 460/s digital 1 MHz tot 29.9999 MHz in 100 Hz stappen te gebruiken als sig. gen. freq. meter, fo zender freq. accuracy 1 part in 10^6 per 100.

(OSCILLOSCOPEN)

Solarscope CD 643 S enkele straal, 140 buizen tot 25 Mc/S Laboratorium f 895,-. - Solartron CD711S2 2 tot 29 Mc, diverse voltages AC en DC f 375,-. - Solartron CD771S2 met xTal cal. nieuw f 920,-. - Solartron enkelstraal nalichtende buis model CD543S2 HF scoop f 480,-. - 2 type Cossor Scopen MK I, II, III, IV, freq. bereik tot 10 Mc, dubbelstraal v.a. f 325,-. - Cawkell lab. rem. scoop type 501 tot 20 Mc/s met geheugen f 1600,-. - indicatie scoop f 55,-. EMI lab. tot 12 Ms/c f 895,-. Cossorscoop camera f 200,-.

(ZEND/ONTVANGERS)

VHF B44, z.g.a.n. met x Tal S 72 tot 96 Mc FM 12 volt, f 97,-. - Stormo FM zend/ontv. 146 tot 174 Mc 24 volt PA 2X QQEO3-12 f 175,-. Cossor CC range 6 volt motorfiets set met schema en beschrijving voor 2 meter f 95,-. - BCC set ombouwbeschrijving voor 10 - 11 en 2 meter, output 12 watt f 75,-. - Walkie-talkie WS88, 4 kanaals met xTals ombouwschema voor 11 m f 45,-. Murphy mobilifoon, transistorvoeding 8 Mc met xTals goed werkend met mic. en kabels f 195,-. - No. 19 set MK III compleet met voeding, kabels, variometer, kontroledoos, enz. f 140,-. - Eenmalige aanbieding LABGEAR SSB mobilifoon TX/RX freq. ber. 8 tot 15 Mc, A3J, A3A, A1, A2, 100 W pep, stabiliteit ca 2 delen in 10^6 , 12 en 24 volt f 1650,-. Collins KWMI als nieuw; 220 en 12 V voeding f 2200,-. - Knight T 150 zender als nieuw f 375,-. - Heathkit zender als nieuw f 295,-.

(SIGNAAL-GENERATOREN)

AVO sign. van 2 tot 270 Mc f 420,-. - Airmec sign. gen. en FM 85 Kc tot 32 Mc f 420,-. - Philips sign. gen. 32 Kc tot 32 Mc f 580,-. - Boonton sign. 2 tot 400 Mc f 660,- met gar.

(DIVERSE METERS)

Buisvoltmeter CT 54 voor 12 en 220 volt f 180,-. - Universeel meter CT 500 f 42,50. - FET test set f 200,-. - Milli amp. meter, lichtschal PYE galvano meter nieuw f 200,-. In tas Geiger teller. Gevoelig genoeg om uitslag horloge te meten f 39,50.

Afd. postorder en
onderdelen.
Laat 204a, ALKMAAR
Tel. 02200-16123



Bandrec. verst. T.V.
gramm. radio etc.
Laat 166, ALKMAAR
Tel. 02200-14795

Giro 174515

Ass. 10 buisvoeten	f 0,95	I.C. voet 14 pens	f 0,90
Ass. 50 weerst. 1/3 - 1 W	f 2,45	I.C. voet 16 pens	f 1,—
Ass. 10 weerst. 3 - 10 W	f 2,45	Omron microswitch 1 X om 5 A max	f 2,25
Ass. 10 potm. met en zonder schak.	f 4,95	Condensator 5 μ F 230 V ac	f 5,95
Ass. 50 pol. en met. pol. cond.	f 5,95	Condensator 10 μ F 300 V ac	f 8,95
Ass. 50 keramische condens.	f 2,45	Netvoeding 4 - 15 V instelbaar	f 39,50
Ass. 25 500 - 630 - 1000 V condens.	f 4,95	Trans. vergelijkingstabel 1970	f 3,50
Ass. 20 radio- en TV-spoelen	f 2,45	Complete set etsmiddel	f 4,95
Stereo decoder met transistoren	f 17,50	Draaischak. 3 moedercont. 3 standen	f 0,99
LSP scheidingsfilter 3 weg 25 W	f 12,95	Druktoetsschak. 4 X om 1 gats montage	f 2,95
Stereo L-pad 8 Ω	f 12,95	Sennheiser koptel. type HD 414	f 59,95
Uitschuifb. sprietantenne 1,70 m	f 4,95	M.D. element type; AT 66	f 46,—

Speciale aanbieding zolang de voorraad strekt
2N3055 f 3,95
Penciltester; Multimeter niet veel groter dan
een vulpen f 19,—

Netsnoeren met aangespoten steker;
lengte 1,85 m f 1,25
lengte 2,25 m f 1,50
Grote sortering halfgeleiders tegen scherp concurrerende
prijzen.

Maandags de gehele dag gesloten. Minimum postorder f 10,—. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling.
Onze 24 uren postorder service zorgt ervoor dat Uw bestelling zeer spoedig in huis is.

WAGENSTRAAT 106

RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

DEN HAAG

Giro: 350884

Verhuur van Philips Televisie-camera's, 16 mm TV filmprojector, TV dia projector,
monitors, belichtings- en geluidsinstallaties en video recorders door geheel Nederland.

Philips 120 W eindversterker type 2853R	f 475,—	Idem 5200 W	f 195,—
Philips 40 W versterker type EL6411	f 375,—		
Philips 20 W versterker type EL6400	f 275,—		
Philips 24 W versterker type 2843	f 175,—		
Philips transistor-mengversterker type EL6461	f 175,—		
Philips 6-tonig personenapp. voor fabrieken etc.	f 275,—		
Philips klankzuil 50 W/100 V	f 325,—		
VDH klankzuil 24 W m. 100 V trafo	f 225,—		

Minimum postorder f 10,—. VERZENDING uit-
sluitend onder REMBOURS of bij VOORUIT-
BETALING. Verzendrisico en verzendkosten reke-
ning koper.

Philips speaker AD5780/M4 van f 16,95 voor slechts	f 8,95
Philips speaker AD5080/M4 van f 13,80 voor slechts	f 8,45

EMI-centrifugemotor, 220 V, 1/3 pk, 1400 toeren, zelfaanlopend	f 17,50
Philips PU motor JW81901, 110/220 V	f 7,50
220 V miniatuur motortje, 200 toeren, 5 X 4 X 3 cm	f 3,75
19-aderig afgeschermde kabel (grijs), anders 0,75 mm, per meter	f 2,75
100 meter	f 225,—
Hi-Fi-uitgang voor AD149	f 2,50
10 stuks	f 15,—
Zware schakelaar 4 X 23 standen	f 24,50

ALTEC-LANSING theater speaker combinatie type 800/802	f 545,—
Boyer geluidswagen-versterker/speaker/micro- foon	f 425,—
GOODMANS speaker 50 W/15 Ω	f 149,95
Schakelklok voor etalage verl. etc. 220 V/10 A	f 39,95
Acculader 6 - 12 V 4 A met autom. beveiliging	f 22,50
Philips variac 0 - 260 V, 260 W	f 39,50
Idem 1040 W	f 67,50
Idem 2080 W	f 95,—

Nieuwe beeldbuizen met een half jaar GARANTIE			
AW43-80	f 75,—	AW43-88	f 75,—
AW47-91	f 85,—	AW53-80	f 95,—
AW53-88	f 95,—	AW59-91	f 95,—
A59-11W	f 100,—	A65-11W	f 140,—

RADIO-SERVICE „TWENTHE”

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

EXTRA SPECIAAL

PHILIPS-STEREO-PLATENWISSELAAR

MET KERAMIC ELEMENT — DIAMANT SAFFIER — AUTOMATIC MET LIFT

Bij afname van 10 stuks 10 % korting

79,50

Technical data

Turntable speeds 16 $\frac{2}{3}$, 33 $\frac{1}{3}$, 45 en 78 R.P.M.

Record sizes: 17, 25, 30 cm (7", 10", 12" mixed).

Number of records: 9

Controls: start (reject), stop, speed, manual (armlift).

Wow and flutter: 0,18% (DIN).

Rumble: -30 dB (DIN A)

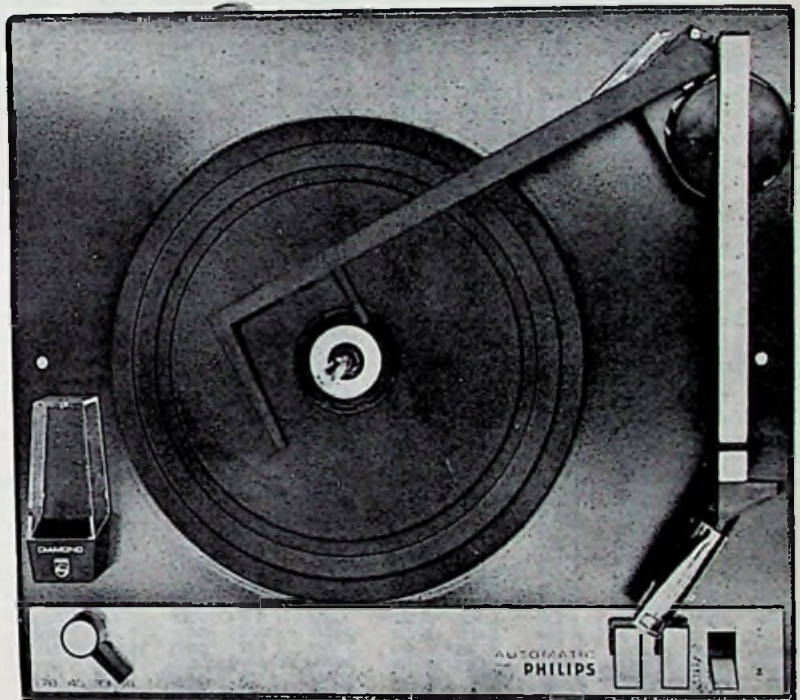
55 dB (DIN B)

Motor: shaded pole, asymmetric.

Dimensions:

150 X 305 X (126 + 60) mm.

Needle force: 6 GF.



Pickup head: GP 200 (ceramic diamond/sapphire)

Muting switch: on both channels 110 - 220 volt 50 Hz

THIS SMART, EASY-TO-OPERATE 4-SPEED INSTRUMENT CAN BE USED AS A FULLY AUTOMATIC INTERMIXED RECORD CHANGER OR FOR PLAYING SINGLE RECORDS ON AUTOMATIC OR MANUAL CONTROL.

Previous highly successful models have already made the triple purpose of this type of record changer widely known: fully intermixed changing, lever controlled and manual playing of single records, but in the GC 036 operation has been made still more convenient and its appearance is even more attractive than that of its predecessors. The lay-out of the controls for speed selection, start, stop and manual operation ensures that no mistakes can be made even when casually operated and the smart push-buttons contribute to the overall

impression of aesthetic perfection.

The auto-manipulator, has been given damped action, thus safeguarding records and requiring less attention on the part of the operator. The metal-clad pick-up arm, rectangular in cross-section, is free from disturbing resonances, the record-loading arm is perfectly balanced. The new changing spindle need not be moved in order to lift the records from the turntable. The mechanism is highly reliable, the reproduction quality beyond reproach.

PHILIPS

GC 036

RADIO-SERVICE

GRENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

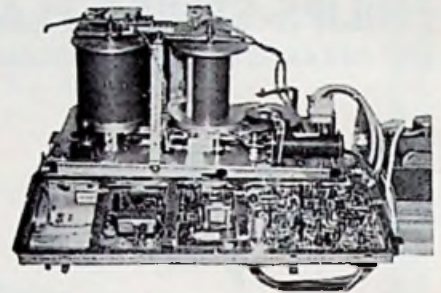
GIRO 20 13 09

NIJWE BUZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

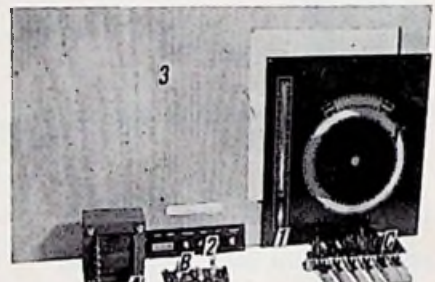
Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer 10% EXTRA KORTING.

AL4 f 5,50	EC91 f 3,25	6AU6 f 3,10	EZ81 f 2,75	PY82 f 2,75	6SA7M f 5,-
AJK50 f 10,25	EC92 f 3,-	EF83/ f 5,50	EZ90 f 2,50	PY83 f 3,40	6SA7gt f 4,75
AZ1 f 3,-	EC95 f 4,75	GAK3 f 5,50	GY501 f 6,-	PY88 f 3,75	6SJ7M f 4,25
AZ4 f 6,50	EC900 f 5,10	EF97 f 3,50	GZ34 f 4,95	PY500 f 7,50	6SK7M f 4,75
AZ11 f 4,-	ECC40 f 5,50	EF98 f 3,50	PABC80 f 3,75	OA2 f 4,75	6SN7 f 4,75
AZ41 f 2,50	ECC81 f 3,75	EF183 f 4,75	PC86 f 5,10	OB2 f 4,75	6SQ7gt f 4,25
AZ30 f 8,25	ECC82 f 3,40	EF184 f 4,75	PC88 f 5,50	OB3 f 4,25	6U8 f 6,75
DAF40 f 5,95	ECC83 f 3,40	EF804 f 6,75	PC92 f 2,75	OD3 f 5,25	6V8gt f 2,75
DAF81 f 3,-	ECC84 f 4,10	EFL200 f 5,25	PC93 f 6,25	OZ4 f 4,-	6X5gt f 3,-
DAF82 f 3,-	ECC85 f 3,40	EH90 f 3,10	PC97 f 5,-	UAA91 f 2,50	12A88 f 2,75
DAF88 f 3,25	ECC86 f 7,50	EP90/ f 3,10	PC900 f 5,10	UABC80 f 3,75	12A78 f 3,40
DC90 f 4,-	ECC88 f 8,75	GE86 f 4,50	PCC84 f 4,10	UAF42 f 4,10	12A76 f 3,40
DC98 f 4,-	ECC91 f 4,75	EL3 f 4,50	PCC85 f 3,40	UBC81 f 2,75	12BA8 f 3,75
DF67 f 4,-	ECC189 f 5,75	EL5 f 4,50	PCC88 f 5,75	UBF80 f 3,10	12BE6 f 3,75
DF91 f 3,50	ECC189 f 4,75	EL12 f 4,75	PCC89 f 5,75	UBF89 f 3,40	12K5 f 5,50
DF82 f 2,75	ECC189 f 4,10	EL38 f 5,50	PCC805 f 8,-	UBL1 f 8,50	12K8M f 5,50
DF86 f 3,50	ECC189 f 5,75	EL41 f 4,50	PCC806 f 7,-	UBL21 f 7,25	12SA7gt f 4,50
DF97 f 3,50	ECC189 f 4,10	EL42 f 4,10	PCF80 f 4,10	UC2 f 3,-	12SK7gt f 4,50
DK40 f 3,50	ECC189 f 5,50	EL42 f 4,10	PCF82 f 4,75	UC285 f 3,40	12SL7gt f 6,50
DK81 f 3,75	ECC200 f 5,50	EL42 f 4,10	PCF86 f 4,25	UCH21 f 4,50	12SN7 f 4,75
DK82 f 3,75	ECC201 f 5,50	EL43 f 4,10	PCF87 f 7,25	UCH42 f 2,50	12SQ7gt f 4,-
DK86 f 3,75	ECCF01 f 4,90	EL84 f 3,25	PCF201 f 5,75	UCH81 f 3,40	12AX7 f 8,95
DL41 f 4,75	ECH3 f 8,-	EL88 f 3,40	PCF201 f 5,75	UCL81 f 5,75	18D3 f 5,-
DL84 f 4,25	ECH4 f 8,-	EL90/ f 3,40	PCF800 f 7,-	UCL82 f 4,50	2B25 f 5,50
DL87 f 4,25	ECH21 f 4,75	GAQ5 f 3,40	PCF801 f 4,90	UCL83 f 5,25	35C5 f 5,95
DL91 f 3,-	ECH22 f 4,50	EL91 f 3,40	PCF802 f 4,50	UF41 f 4,10	35W4 f 3,-
DL82 f 3,75	ECH81 f 3,40	EL95 f 3,40	PCF803 f 5,25	UF42 f 4,75	35Z4gt f 3,25
DL94 f 3,75	ECH83 f 3,40	EL900 f 6,75	PCF805 f 6,-	UF80 f 3,40	35Z4gt f 3,25
DL95 f 3,75	ECH84 f 3,40	EL503 f 9,-	PCF808 f 7,-	UF85 f 3,40	35Z5 f 2,75
DL96 f 3,75	ECH200 f 4,25	EL504 f 6,75	PCF808 f 7,-	UF89 f 3,10	50B3 f 4,25
DM70 f 3,-	ECH11 f 7,50	EL505 f 12,50	PCL201 f 5,75	UL41 f 4,10	50C3 f 3,50
DM71 f 3,-	ECL80 f 3,75	EL508 f 6,75	PCL82 f 4,50	UL4 f 3,40	50L6gt f 4,-
DY51 f 4,50	ECL81 f 5,75	EL589 f 12,50	PCL84 f 4,75	UM11 f 4,75	83V f 4,50
DY80 f 3,75	ECL82 f 4,50	EM120 f 6,75	PCL85 f 4,50	UM80 f 3,40	117Z3 f 4,50
DY86 f 3,75	ECL84 f 4,75	EM4 f 6,50	PCL86 f 4,50	UM81 f 3,40	807 f 6,75
DY87 f 3,75	ECL85 f 4,50	EM11 f 5,-	PCL200 f 7,50	UM84 f 4,10	2050 f 9,75
DY88 f 3,75	ECL18 f 4,50	EM71 f 5,75	PCL808 f 8,25	UM85 f 3,65	5896 f 5,25
ES8CC f 5,50	ECL19 f 8,-	EM71A f 5,75	PD300 f 13,50	UY1N f 4,10	5878 f 9,50
EAA81/ f 2,50	ECL200 f 7,50	EM72 f 5,75	PFL200 f 8,25	UY11 f 4,25	6973 f 7,-
EA801 f 2,50	ECL400 f 7,25	EM160 f 3,25	PF83 f 4,50	UY42 f 2,60	7025 f 6,25
EABC80 f 2,75	ED500 f 13,50	EM81 f 3,40	PF86 f 2,50	UY82 f 2,75	7189 f 6,75
EAC81 f 5,-	EF9 f 6,75	EM84 f 4,10	PL21 f 5,-	UY85 f 2,50	6201 - f 6,25
EAF43 f 4,10	EF22 f 8,-	EM87 f 4,10	PL36 f 5,50	UY89 f 2,50	ECC81SQ f 6,-
EAF801 f 2,50	EF40 f 4,75	EM800 f 6,-	PL41 f 4,75	UY4 f 3,-	35L8 f 5,-
EAMB6 f 5,50	EF41 f 4,10	EV31 f 4,10	PL42 f 4,10	UV5 f 3,25	117N7 f 4,50
EBC3 f 4,75	EF42 f 4,75	EV80 f 2,75	PL43 f 4,10	3A4 f 2,50	OC5 f 4,-
EBC41 f 4,10	EF43 f 2,25	EV81 f 3,-	PL44 f 3,40	5U4 f 3,75	BY3 f 2,25
EBC81 f 2,75	EF50 f 0,-	EV82 f 3,-	PL95 f 4,-	5X4g f 3,75	8Z3- f 4,50
EBC90 f 3,25	EF51 f 0,-	EV83 f 3,50	PL300 f 6,75	6AN8 f 6,75	8K7 f 1,95
EBC91 f 3,-	EF55 f 0,-	EV84 f 3,40	PL304 f 6,75	6B36 f 2,50	6X6 f 1,95
EBF2 f 6,75	EF80 f 2,40	EV86/87 f 3,75	PL305 f 12,50	6C4 f 2,75	12V8 f 4,75
EBF80 f 3,10	EF83 f 3,40	EV88 f 3,75	PL308 f 6,75	6CB8 f 4,75	25Z6 f 4,75
EBF83 f 3,50	EF85 f 3,40	EV91 f 3,25	PL309 f 12,50	6CY7 f 4,75	6B8 f 1,95
EBF89 f 3,40	EF86 f 3,40	EV900 f 7,50	PL805 f 4,50	6CY7 f 6,50	35A3 f 3,50
EBL1 f 7,75	EF89 f 3,10	EZ18 f 8,50	PL840 f 8,-	6EY7 f 7,-	35C3 f 4,-
EBL21 f 4,75	EF91 f 4,50	EZ18 f 8,50	PM84 f 4,10	6J7M f 4,75	6X4 f 2,10
EC88 f 8,10	EP82 f 4,50	EZ28 f 2,75	PY80 f 2,75	6J7M f 6,50	6X8 f 5,75
EC88 f 5,50	EP83/ f 3,10	EZ88 f 2,40	PY81 f 3,-	6L8g f 6,90	6H8 f 2,50
EC90/ f 2,75	EP84/ f 3,10				



Stereoloopwerk compleet met band en netvoeding (110 volt) f 325,-

(zie voor een complete beschrijving juli-nummer ELEKTUUR 1969.)



- Toebehoren Schaub Stereo center.
- no. 1. Sporenafdekschaal . . . f 6,50
 - no. 2. Druktoetsafdekplaatje . f 2,50
 - no. 3. Houten voorfront om zelf kast te maken f 9,50
 - no. A. Verhuistrafo 110/220 V - 100 VA f 12,50
 - no. B. Emittervolger f 13,75
 - Stereo-aansluitkabel met passende pluggen op center, 2 m lang f 5,75
 - no. C. Schakelaar f 2,50

MAANDAGS GESLOTEN

Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht voorbehouden.

Thyristoren	40527 f 11,40	2N4457 f 13,50
2N4441 f 6,75	40430 f 16,-	2N5245 f 3,50
2N4442 f 8,10	40432 f 18,50	3N128 f 7,-
2N4443 f 13,-	SC45	3N140 f 7,75
2N4444 f 22,50	400 V, 10 A f 17,-	BF245 f 2,40
CS 1-4.	TXCO	BF247 f 3,-
400 V - 1 A f 4,95	400 V, 6 A f 8,50	TAA320 f 3,-
MCR2918,	Diac's	TIS34 f 2,40
100 V, 15 A f 10,-	ER900 f 2,30	Uni-Junction
40379	40583 f 2,90	transistoren
220 V, 6 A f 11,50	Tunneldioden	2N2160 f 7,50
TN10N300	TD712 f 5,95	2N2646 f 4,50
300 V, 10 A f 3,75	TD715 f 5,95	2N2647 f 14,80
BCC 600-6 f 10,50	FET transistoren	2N4870 f 4,80
BCC 600-10 f 12,50	2N3819 f 2,30	2N4893 f 3,90
TAC 400-6 f 6,95	2N3820 f 3,80	D13T1 f 4,70
TAC 400-10 f 7,50	2N3823 f 10,40	TIS43 f 2,40
		MPF102 f 3,30

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 209
TELEX: 32358

EXTRA SPECIAAL AANBIEDING TTL IC's merk I.T.T.

Mic 7400	Mic 7440	
Mic 7401	Mic 7450	
Mic 7405	Mic 7453	
Mic 7410	Mic 7460	
Mic 7420	Mic 7472	
Mic 7430	Mic 7474	
per stuk f 1,20	p. 100 st. f 80,—	
p. 10 st. f 10,—	per 1000 stuks op aanvraag	
Mic 930	Mic 944	
Mic 932	Mic 945	
Mic 933	Mic 962	
Mic 936		
per stuk f 1,50	p. 100 st. f 100,—	
p. 10 st. f 12,50		

IC's			
CO3012	f 8,75	TA900	f 9,50
CA3014	f 14,25	TA920	f 9,50
CA3018	f 7,85	TA930	f 9,50
CA3020	f 12,40	OM161	f 10,70
CA3028	f 7,—	μL709	f 2,45
CA3046	f 6,50	μL723	f 8,40
TA151	f 3,90	μL741	f 2,95
TA263	f 5,80	μL900	f 3,70
TA293	f 6,—	μL914	f 3,70
TA310	f 6,35	μL923	f 6,75
TA640	f 16,30		

Transistoren			
40233	f 2,85	40363	f 11,25
40310	f 4,80	40364	f 21,45
40314	f 3,80	40406	f 6,70
40316	f 4,80	40407	f 4,—
40317	f 3,80	40408	f 5,30
40319	f 4,50	40409	f 5,60
40360	f 4,20	40410	f 5,90
40361	f 4,65	40411	f 22,80
40362	f 5,10		

AC107	f 2,90	AD136	f 2,75
AC117	f 2,20	AD138	f 8,50
AC122	f 1,60	AD148	f 4,—
AC124	f 2,40	AD149	f 3,30
AC125	f 1,30	AD150	f 3,50
AC126	f 1,30	AD152	f 1,95
AC127	f 1,30	AD155	f 1,95
AC127-01	f 1,40	AD161	f 2,25
AC128	f 1,40	AD162	f 2,75
AC128-01	f 1,60	AD164	f 3,45
AC131	f 1,50	AD165	f 3,45
AC132	f 1,40	ADY22	f 3,50
AC151	f 1,20	AF106	f 2,95
AC152	f 1,40	AF109	f 2,95
AC153	f 1,20	AF114	f 2,80
AC172	f 1,75	AF115	f 2,60
AC175	f 2,20	AF116	f 2,40
AC176	f 2,—	AF117	f 2,25
AC186	f 1,20	AF118	f 2,50
AC187	f 1,40	AF121	f 2,50
AC187/01	f 1,60	AF124	f 2,50
AC188	f 1,40	AF125	f 1,90
AC188/01	f 1,50	AF126	f 1,90
ACY23	f 1,20	AF127	f 1,70
AD131	f 3,75	AF136	f 1,50
AD133	f 5,50	AF139	f 2,95

AF178	f 4,—	BF225	f 2,25
AF179	f 3,90	BF227	f 3,35
AF180	f 5,—	BF228	f 2,35
AF181	f 3,50	BF230	f 2,10
AF185	f 3,75	BF240	f 1,95
AF186	f 2,95	BF241	f 1,90
AF239	f 2,95	BF245	f 2,70
ASY26	f 2,50	BF247	f 3,30
ASY27	f 3,60	BF254	f 1,55
AUY22	f 15,—	BF255	f 1,65
BC107	f 0,80	BF256	f 2,65
BC108	f 0,80	BF258	f 3,75
BC109	f 0,80	BF297	f 3,—
BC112	f 2,85	BF299	f 4,—
BC125	f 1,75	BF310	f 1,95
BC132	f 1,35	BF314	f 2,55
BC140	f 1,95	BF341	f 1,50
BC141	f 2,25	BF357	f 4,95
BC147	f 0,60	BF384	f 1,50
BC148	f 0,60	BFX40	f 5,50
BC149	f 0,60	BFX41	f 5,—
BC157	f 0,80	BFY39/2	f 2,50
BC158	f 0,80	BFY56	f 3,50
BC159	f 0,80	BFY64	f 2,25
BC160	f 2,30	BFY72	f 2,25
BC161	f 2,60	BSX29	f 2,70
BC177	f 0,90	BSX39	f 2,40
BC178	f 0,90	BSY44	f 2,50
BC179	f 0,90	BSY46	f 2,50
BC182	f 0,95	BSY51	f 2,60
BC192	f 1,50	BSY52	f 2,60
BC212	f 1,25	BSY53	f 2,85
BC407	f 0,70	BSY54	f 2,70
BC408	f 0,70	BSY55	f 3,50
BC409	f 0,70	BSY56	f 5,75
BD115	f 4,90	VSY72	f 2,50
BD121	f 5,—	BSY73	f 2,50
BD124	f 5,80	BSY74	f 2,50
BD137	f 3,70	BSY75	f 2,50
BD138	f 4,—	BSY76	f 2,50
BDY17	f 6,50	BSY77	f 2,85
BF110	f 3,85	BSY78	f 2,85
BF111	f 2,15	BSY79	f 2,50
BF115	f 3,75	BSY80	f 2,20
BF121	f 2,50	BSY81	f 3,—
BF123	f 2,50	BSY82	f 3,60
BF125	f 2,50	BSY83	f 3,80
BF127	f 2,50	BSY84	f 4,60
BF167	f 2,50	BSY85	f 5,50
BF173	f 2,50	BSY86	f 7,—
BF177	f 3,—	BSY87	f 3,75
BF178	f 3,50	BSY88	f 4,50
BF179	f 4,—	BSY90	f 2,85
BF180	f 4,—	BSY127	f 3,50
BF181	f 4,—	MD7011	f 11,50
BF182	f 4,—	MJE340	f 6,—
BF183	f 4,—	MJE370	f 6,—
BF184	f 2,15	MJE371	f 8,—
BF185	f 2,40	MJE520	f 6,60
BF186	f 3,75	MJE521	f 11,—
BF194	f 1,90	MP500	f 36,—
BF195	f 1,90	MPP102	f 3,30
BF196	f 1,90	MPP103	f 3,30
BF197	f 1,90	MPP104	f 3,75
BF198	f 1,85	MPP105	f 3,75
BF199	f 1,85	MPS3394	f 1,80
BF200	f 3,50	MPS3707	f 1,90
BF223	f 2,20	MPS6517	f 1,50
BF224	f 2,25	MPS6531	f 3,30

MPS6534	f 3,60	2N4870	f 3,50
2N404	f 1,80	2N4918	f 10,75
2N696	f 1,50	2N4921	f 8,75
2N706	f 1,70	2N4991	f 3,25
2N708	f 1,60	2N5034	f 6,35
2N918	f 3,50	2N5036	f 6,90
2N1304	f 1,50	2N5062	f 4,50
2N1305	f 1,50	2N5172	f 1,50
2N1613	f 1,50	2N5219	f 1,50
2N1711	f 1,50	2N5220	f 1,50
2N1893	f 3,50	2N5221	f 1,50
2N2102	f 2,55	2N5222	f 1,50
2N2219	f 1,80	2N5223	f 1,50
2N2221	f 1,80	2N5224	f 1,50
2N2222	f 1,50	2N5225	f 1,50
2N2904	f 1,65	2N5226	f 1,50
2N2905	f 1,75	2N5227	f 1,50
2N2915	f 46,—	2N5228	f 1,50
2N2926-or	f 1,50	2N5293	f 4,75
2N2926-gr.	f 1,50	2N5495	f 5,70
2N3053	f 1,80	2N5496	f 5,70
2N3054	f 5,75	OC44	f 1,50
2N3055	f 3,50	OC45	f 1,50
2N3405	f 3,10	OC47	f 1,—
2N3417	f 2,75	OC58	f 2,75
2N3638	f 1,90	OC59	f 2,75
2N3702	f 1,—	OC60	f 2,75
2N3703	f 1,—	OC71	f 1,25
2N3704	f 1,—	OC72	f 1,20
2N3707	f 1,—	OC74	f 1,20
2N3819	f 2,70	OC75	f 1,50
2N3866	f 15,—	OC76	f 1,20
2N3903	f 2,80	OC79	f 1,20
2N3904	f 3,30	OC304	f 1,50
2N3905	f 3,30	OC305	f 1,50
2N3906	f 3,30	OC440	f 1,50
2N4036	f 5,50	TF78/30	f 1,50
2N4037	f 4,50	TF80/30	f 4,75
2N4124	f 3,—	TF80/60	f 5,75
2N4126	f 3,—	TP107	f 0,80
2N4347	f 14,25	TP108	f 0,80
2N4369	f 3,50	TP109	f 0,80

Silicium- en germaniumdioden

AA111 = OA172	BA111	f 0,50
AA119	BA114	f 1,—
AA132 = OA150	BA117	f 0,50
AA133 = OA161	BA145	f 1,35
AA134 = OA174	BA148	f 1,20
AA138 = OA160	BY100	f 1,75
AA Y22	BY114	f 1,80
OA70	BY118	f 5,40
OA72	BY122	f 2,85
OA73	BY123	f 3,10
OA79	BY126	f 1,20
OA81	BY127	f 1,75
OA85	BY140	f 7,90
OA90	BY147	f 12,50
OA95	BYX10	f 1,50
Al deze typen	BYX88	f 2,75
per stuk f 0,50	BZ100	f 1,75
BA100	OA202	f 1,20
BA102	IN4189	f 0,50
BA110		

Gasgevulde diode ZA1002 f 1,50
Nieuw.
Digitale Indicator type 3015 f 15,—

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO20 13 09

I.C. Counter SET

1 x SN7041	f 6,95
1 x SN7075	f 6,85
1 x SN7090	f 7,15
TEL buis ZM1000	f 12,50
Voet voor ZM1000	f 1,75

TV-dioden

TV hoogsp. diode TV18K . . .	f 6,25
E250C500	f 1,50
10 stuks	f 12,50
100 stuks	f 100,—
hoogspanningsdiode 1N4007,	
750/1000 V, 750 mA	f 1,—

Silicium-geljkrichtcellen

B40C2200 f 2,95	B80C5000 f 6,90
B80C400 f 2,95	B100C2000 f 5,70
B80C2200 f 3,95	B400C2000 f 7,20

Vlakcellen

B30C100/150	f 1,25
B30C150/250	f 1,50
B30C300/500	f 1,75
B30C450/700	f 3,—
B30C600/1000	f 3,25
B60C400	f 2,75
B150C60	f 1,25
B150C100	f 1,25
B250C75	f 2,50
B250C100	f 2,75
B250C125	f 4,50
V503 - 50 V - 200 mA	f 0,95

idem 400 mW per stuk f 2,25

Z1	Z8	Z14
Z3	Z9	Z15
Z4	Z10	Z16
Z5	Z11	Z18
Z6	Z12	Z20
Z7	Z13	Z22

idem 10 W per stuk f 3,75

ZL1	ZL8	
ZL3	ZL9	ZL56
ZL5	ZL10	ZL68
ZL6	ZL12	ZL120
ZL7	ZL15	



Diverse transformatoren

No. 1. Voedingstrafo, AD9026.	
Prim. 110/220. Sec. 2 x 280 V	
90/130 mA; 1 x 4-5 V, 1 A;	
1 x 6,3 V, 1,1 A; 1 x 6,3 V,	
3,5 A	f 13,95
No. 2. Uitgang 2 x AC188 of	
128 op 1 x AC188. AD9051 . . .	f 2,—
No. 3. Drivertrafo AD9050.	
1 x AC125 op 2 x AC188 of	
AC128	f 1,75
No. 4. Uitgang AD9057. 7000	
op 3 en 5 Ω	f 3,95
No. 5. Uitgang AD9010. 9000	
op 3 en 5 Ω	f 3,25
No. 6. Laagvolttrafo AD9017.	
Prim. 2 x 110 V. Sec. 6,3 V,	
3 A	f 4,50
No. 7. Idem. Prim. 220 V.	
Sec. 12 V, 6 A	f 8,50
No. 8. Idem. Prim. 220 V.	
Sec. 24 V, 2 A en 6,3 V, 1 A . .	f 9,50
Trafo. Prim. 220 V. Sec. 4 x	
24 V, 1,5 A	f 27,50
Trafo. Prim. 220 V. Sec. 2 x	
12 V, 3 A en 2 x 15 V, 3 A . . .	f 27,50

Transformatoren

220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V,	
2 A	f 18,25
idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A . .	f 10,45
220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18	
24 V, 2 A	f 13,75
220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA,	
6,3 V, 3 A	f 13,75

Laagvolt trafo's

Prim. 0 - 220 V	
Type 618/5	
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 -	
18 V, 5 A	f 16,50

Type 624/5

0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -	
24 V, 5 A	f 19,25

Type 624/10

0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -	
24 V, 10 A	f 30,25

Type 6666/6

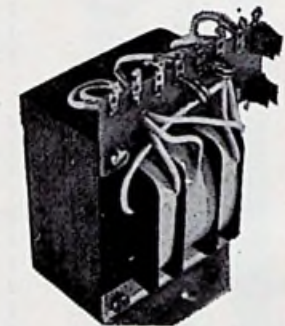
0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V,	
6 A	
0 - 110 - 200 - 205 - 210 - 215 -	
220 - 225 V	f 21,50

Speciale aanbieding laagvolt printtrafo's

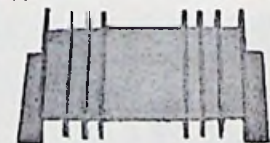
prim. 220 V	
NTR 100, sec. 0-6 en 0-	
6-18 V 4 VA	f 7,90
NTR 115, sec. 0-12 V	
1,5 VA	f 7,—
NTR 207, sec. 12 V +	
300 mA	f 4,95
NTR 208, sec. 2 x 6 V	
300 mA	f 5,50
NTR 209, sec. 2 x 12 V	
150 mA	f 6,10
NTR 220, sec. 2 x 6 V	
1 A	f 5,70
NTR105. prim. 0-110-	
220 V; sec. 0-18-36 V,	
4 VA	f 7,20
NTR110. prim. 0-220 V;	
sec. 24-0-24 V, 4 VA	f 6,90

Type 2424/2

0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 -	
25 V, 2 A	f 18,20



Trafo, prim. 220, sec. 2 x	
12 V, 30 VA	f 9,50
idem prim. 2 x 110 V, sec.	
1 x 12 V, 30 VA, afmeting	
60 x 50 x 30 mm	f 7,50



Koelelementen, 37 mm breed	f 1,75
50 mm breed	f 2,—
75 mm breed	f 2,25
100 mm breed	f 2,50

EXTRA SPECIALE AANBIEDING

DIODEN en TRANSISTOREN

Germaniumdioden

zakje 100 stuks	f 4,50
zakje 1000 stuks	f 37,50

Siliciumdioden

zakje 100 stuks	f 5,50
zakje 1000 stuks	f 47,50

Germaniumtransistoren (AF135)

zakje 100 stuks	f 8,50
zakje 1000 stuks	f 75,—

Deze dioden en transistoren zijn niet GETEST.

Wij leveren u alle Löwe-trafo's

Zenerdioden 250 mW per stuk f 1,75

ZG3,9	ZG22	OA126/18
ZG4,7	ZG33	BZY18
ZG6,8	OA126/12	BZY19
ZG12	OA126/14	BZY20

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

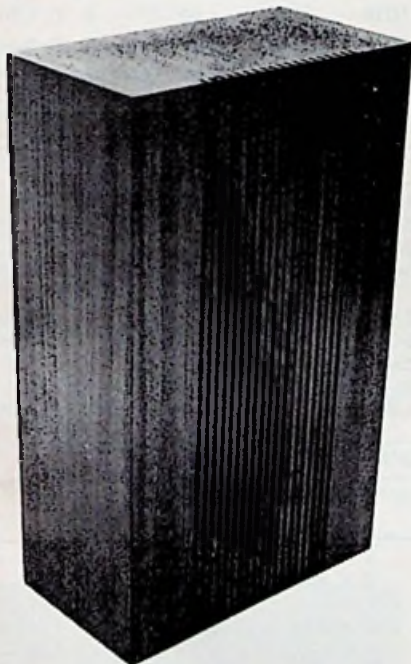


Koelvin
voor To 3
o.a. voor
2N3055 enz.
f 2,25

EXTRA SPECIALE AANBIEDING

Fabrieksnieuwe gestempelde transistoren (geen uitschot). Fabrikaat ITT (Engeland). (Een goede aanbieding voor scholen enz.).

PNP germanium
10 stuks TK22 =
10 stuks TK36 =
10 stuks ACY28 =
 ACY122
totaal 30 stuks f 9,50
300 stuks f 85,—



EXTRA SPECIAAL LUIDSPREKER BOX

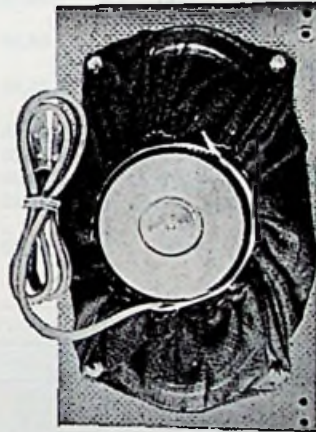
10 W 5 Ω
afm. 31 × 18 × 10 cm per st. f 35,—
kleur notenmat, 2 stuks . . f 65,—

EXTRA SPECIAAL

LUIDSPREKERS voor AUTO-RADIO's nieuw verpakt in doos in de volgende typen, voor de lage prijs van f 9,95 per stuk.

Opel Rekord - Record 1700 - L - L6 - Coupé caravan no. 004
Opel Kapitän - Admiral - Diplomat no. 005
Mercedes Benz; 190-220/220SE - 200 - 230 - 230S no. 008
BMW 1500 - 1600 - 1800 - 1800 TI no. 009
Fiat 1500 C 65 - 1500 - 1500 CTS no. 010
DKW F102 AUDI no. 018
NSU 110 no. 25

Handelaren en wederverkopers bij afname van 20 stuks 25 procent korting

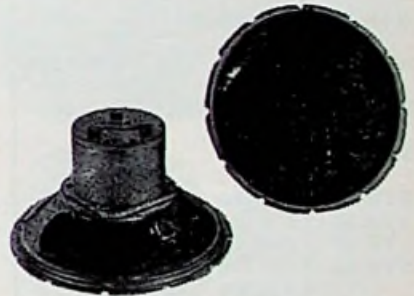


Luidsprekers, no. 4, HECO, 6 W, 5 Ω. Afm. 130 × 250 mm f 11,—
no. 5, Lorenz, LPF 13 × 18 cm, 5 Ω, 3 W f 8,50
en idem LPF 15 × 21 cm, 5 Ω, 3 W f 9,50
no. 6, HECO, 6 W, 5 Ω, afm. 15 × 26 cm f 12,50
Heco drukkamerluidspreker, 5 Ω, 1 W f 6,50

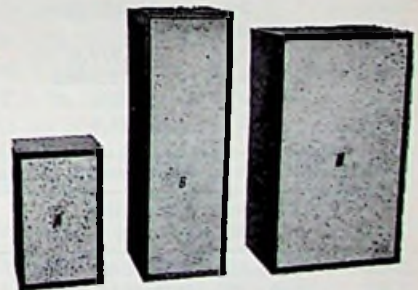


Speciale luidspreker-aanbieding.

A 3. AD4080 Z25 25 Ω, 3 W, 105 mm Ø, diep 40 mm, p. stuk f 3,75 per 10 stuks f 32,50 per 100 stuks f 250,—
B 2. AD2400HZ. 25 Ω, 3 W, diameter 105 × 105 mm, per stuk f 4,95 per 10 stuks f 39,50 per 100 stuks f 295,—



Philips-luidspreker, type 9766, 5 Ω, 3 W, 130 mm rond, zeer geschikt als hoogtoon-LS . . f 6,50
Luidspreker, AD2700AM, 800 Ω, 3 W f 8,95



Legte luidsprekerboxen om naar eigen keuze te maken.
No. A. PA6, 6 liter, 25 × 16 × 15 cm f 37,20
No. B. PE16, 16 liter, 50 × 17 × 19 cm f 51,—
No. C. PC25, 25 liter, 46 × 28 × 19 cm f 54,75
Idem PB13, 13 liter, 40 × 25 × 13 cm f 41,90
Idem PD36, 36 liter, 60 × 30 × 20 cm f 59,25

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Type	Anodewikkeling		Gloeidraad		Prijs
	V	mA	V	A	
NTR 1	1 x 250	30	4/6,3	1,5	f 11,20
NTR 2	1 x 250	50	4/6,3	0,6	f 11,20
NTR 3	1 x 250/300	85	6,3	1,2	
NTR 3a	1 x 250	85	4/6,3	3	f 14,75
NTR 4	1 x 250/300	130	6,3	2	f 14,75
NTR 4a	1 x 250	130	6,3	1	
NTR 5	1 x 250/300	200	4/6,3	4,5	f 19,—
NTR 6	2 x 250/300	60	6,3	2,5	f 19,—
NTR 6a	2 x 250	60	6,3	2	
NTR 7	2 x 250/300	75	6,3	2,2	f 25,40
NTR 8	2 x 250/300	100	6,3	4	
NTR 9	2 x 250/300	150	4/4/6,3	1,1/3/2	f 16,75
NTR 10	2 x 250	200/150	6,3	2	f 16,75
NTR 11	2 x 350/400/500	60	6,3	0,7	f 20,—
NTR 12	2 x 500	150	4/6,3	1	
NTR 14	2 x 800	300	4/6,3	3/2	f 25,90
NTR 15	2 x 750/1000	250/200	4/6,3	2,5	
NTR 16	1000/1500/2000	10	4/6,3	5/2,5	f 29,50
NTR 17	1 x 270	100	4	2,2	
NTR 18	1 x 270	100	4/6,3/12,6	4/3/2	f 34,15
NTR 19	1 x 270	100	4/6,3	6/6	
NTR 20	2 - 350 - 400	250	4/6,3	2,5/1,1	f 26,80
NTR 21			4	1,1	
NTR 22			4/6,3/12,6	4/3/2	f 34,15
NTR 23			4/5	4	
NTR 24			6,3	4	f 58,25
NTR 25					f 58,25
NTR 26			4/6,3/12,6	1/0,7/0,3	f 29,40
NTR 27					f 32,45
NTR 28			6,3	5	
NTR 29			4 - 5 - 2x6,3	4x5	f 32,45

Trafo's voor transistor-omvormer

GWT6,	2 W,	6 - 220 V,	500 Hz f	9,90
GWT7,	5 W,	6 - 220 V,	500 Hz f	9,90
GWT8,	10 W,	6 - 220 V,	50 Hz f	12,40
GWT9,	20 W,	6 - 220 V,	50 Hz f	16,50
GWT10,	50 W,	6 - 220 V,	50 Hz f	26,40
GWT11,	50 W,	12 - 220 V,	50 Hz f	26,40
GWT12,	100 W,	12 - 220 V,	50 Hz f	42,90
GWT13,	10 W,	12 - 220 V,	50 Hz f	12,40
GWT14,	20 W,	12 - 220 V,	50 Hz f	16,50
GWT15,	120 W,	12 - 220 V,	50 Hz f	42,90

Wij leveren u alle Löwe-trafo's

Smooerspelen

Type	mA	Gelijkstroomweerstand	Hy	Prijs
ND1	30	800	15	f 3,30
ND2	50	500	12	f 4,15
ND3	5	300	10	f 5,70
ND4	100	200	10	f 5,90
ND5	125	160	10	f 7,10
ND6	200	60	6	f 9,10
ND7	500	20	2	f 9,50
ND8	100	4	0,4	f 10,—

Uitgangstrafo's

Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	Prijs
AU1	0,5	10	4	f 5,—
AU2	3,0	7/12,5/15,0	5/15	f 5,80
AU2a	6,0	9	5/15	f 5,80
AU3	6,0	4/5,2/7,0	5/15	f 6,90
AU3a	6,0	2,3/3,5/4,5	5/15	f 6,90
AU4	10	2,3/3,5	5/15	f 9,10
AU4a	10	3,0/4,5	5/15	f 9,10

Gelijkrichter- en gloeistroomtransformatoren

Type	Primair volt	Secundair volt	Prijs
LH1	110 - 220	6/8/10/12	f 10,75
LH2	110 - 220	6/8/10	f 15,45
LH3	110 - 220	12/14/16/18	f 15,45
LH4	110 - 220	12/14/16/18	f 18,80
LH5	110 - 220	20/24/30/40/50/60	f 34,85
LH6	110 - 220	7,5/9/15/18	f 30,—
LH7	110 - 220	7,5/9/15/18	f 33,70
LH8	110 - 220	8/10/12/15	f 34,80
LH9	220	6,3	f 5,90
LH10	220	4/6,3/12,6	f 7,65
LH11	110 - 220	4/6,3/12,6	f 11,85
LH12	110 - 220	2,5/4/5/6,3/12,6	f 17,—
LH13	220	4-6-8-10-12-14	f 23,50

Lijntransformatoren

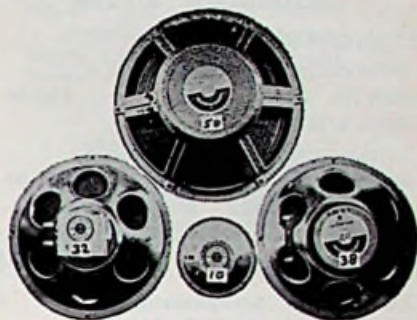
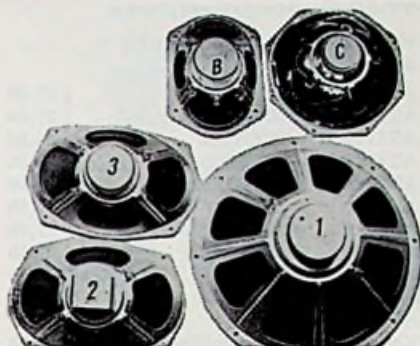
Type	VA	Primair kΩ	Sec. Ω	Prijs
ZU5	10	0,4/0,8/1,25/1,65	4-15-200	f 12,40
ZU6	6	0,2/0,4/0,8	5	f 9,35
ZU7	10	0,2-0,4-1-2-3		
		3,5-4,5-6-7-10-15	4-6-15	f 30,70
100 V-type				
ZU71	3	0,3-6,6-13,2	5	f 5,80
ZU72	4	2,5-5-10	5	f 6,95
ZU73	6	1,65-3,3-6,6	5	f 8,25
ZU74	8	1,25-2,5-5	5	f 14,—
ZU75	10	1-1,33-2-4	5	f 18,20

Balansuitgangstrafo's

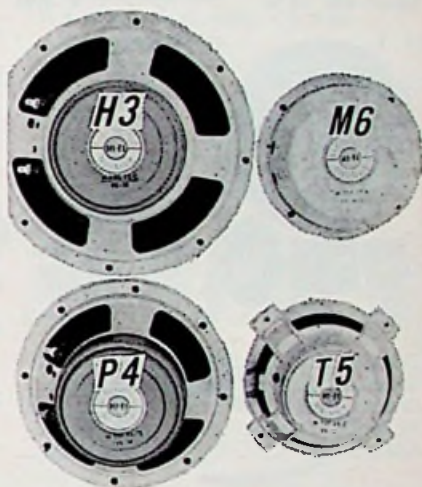
Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	Prijs
Gü6a	8,0	2 x 5	5/15	f 14,—
Gü6b	8,0	2 x 2,5	5/15	f 14,—
Gü8	15	2 x 4	5/15	f 17,80
Gü8a	15	2 x 2,25	5/15	f 17,80
Gü10	30	2 x 2,5	5/15/100 V	f 36,—
Gü11	50	2 x 2,5	5/15/100 V	f 41,50
Gü11a	50	2 x 1,4	5/15/100 V	f 41,50
Gü11b	50	2 x 1,7	5-15-100 V	f 41,50
Gü11c	50	2 x 1,95	5-15-100 V	f 41,50
Gü12	100	2 x 5,5	5/15/100 V	f 82,50
Gü12a	100	2 x 2,5	5/15/100 V	f 82,50
Gü12b	100	2 x 2	5/15/100 V	f 82,50

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358
N.V.



model	type	Ω	W	afmeting	frequentie	prijs
no. 1	AD4201	5	10	314	f	22,50
no. 2	AD3690	5	6	160 x 233	f	8,95
C	AD7060 = AD3701M -				f	19,50
D	AD3386H	25	3	205 x 82	f	8,95
E	AD3460	5	3	117 x 92	f	6,95
G	AD3570	5	3	183 x 133	f	8,95
H	AD3464X	5	6	117 x 92	f	8,95
K	AD3386RY	4	3	184 x 82	f	8,95
L	AD1300	3	2	92 x 92	f	3,50
M	AD2400	25	2	100	f	4,95
P	AD3417s	3	1	105	f	3,50
S	AD2319	8	2	80	f	4,95
T	AD2218z	8	0,3	52	f	2,25
W	AD3316s	8	1	80 x 80	f	2,75
50	M320	4/8	50	320	50 Hz - 6 kHz	f 140,—
38	M250-38C	4/8	30	270	45 Hz - 8,5 kHz	f 63,—
32	M250-32C	8	15	270	25 Hz - 3 kHz	f 39,50
10	14TW	8	10	130	1,5 kHz - 20 kHz	f 15,50



Speciaal Trafo's van Löwe.
NTR 201. prim. 220. sec. 12-0-12 V, 1 A f 9,60
NTR 203. prim. 220. sec. 0-6-12-18-24-30 V, 3 A f 20,10
NTR 204. prim 110 + 110 V sec. 24-0-24 V, 3 A f 29,—
NTR 204A. prim 110 + 110 V. sec. 33-0-33V, 2,5 A f 30,—
NTR 205. prim 110 + 110 V. sec. 0-6-12-18-24-30-36 V, 2 A f 22,60

EXTRA Speciaal aanbieding TELEFUNKEN TRAFOS
type 361 pri. 110/220 V sec. 15 V, 1,2 A f 6,95
type 15 pri. 110/220 V sec. 21 V, 1 A f 7,95
type 03 pri. 110/220 V sec. 10 V, 1 A f 5,95
type 02 pri. 110/220 V sec. 6 V, 500 mA f 2,95

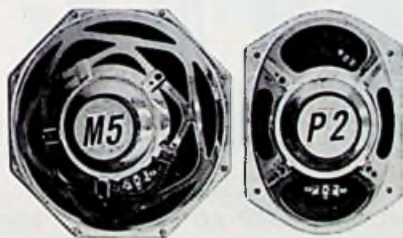


Heco luidspreker H. 4, afm. 240 x 70 mm, 5 Ω , 4 W f 8,95

H. 3: M 200-32C FX/W woofer 30 W, 24 - 8000 Hz - 180 mm f 35,—
Idem M 250-38B FX/W woofer 40 W, 22 - 6000 Hz - 264 mm f 63,—
Idem M 320-50B FX/W woofer 50 W, 20 - 6000 Hz, 315 mm f 140,—
P. 4 M 160-25CS FX/W woofer 25 W, 28 - 8000 Hz, 150 mm f 32,50
T. 5 M 127-25C - 18 W, 40 - 15 000 Hz, 126 mm f 33,50
M. 6 M 127-20B tweeter 40 W, 500 - 22 000 Hz f 24,50

Speciaal Luidsprekers

AD 9710 m 5 Ω 10 W f 39,50
AD 8080 m 4 of M 8 = 4 of 8 Ω 6 W f 12,50
AD 2070. 8 Ω 10 W hoogtoon f 8,50

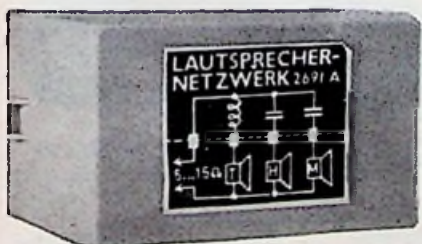


Model M5 AD8080 x 4 6 W, 5 Ω , ϕ 200 mm f 11,50

Model P2 AD5780 4 W, 5 Ω , afm. 183 x 133 mm f 10,50



Autoluidspreker, rooster, afstandbevestigingsboutjes 100 x 100 mm f 5,50



RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

„SCHEIDINGS“-FILTER

Type 2/15-30 2 wegs
Scheidingsfrequenties 500 -
5000 Hz, 30 W max. f 16,50
Type 3/15-30 3 wegs
Scheidingsfrequenties 500 -
5000 Hz 30 W max. f 17,50
Type 3/60 3 wegs
Scheidingsfrequentie 500 -
5000 Hz, 60 W max. f 19,50

Luidspreker 3-wegscheidings-
filter van 6 tot 15 Ω , belast-
baar tot 15 W f 9,95



PIONEER
„HIFI“
L.S. KIT.
40 W, 8 Ω , be-
staande uit:
Woofer:
40 W,
11 000 Gaub,
220 000 maxwell
diam. 310 mm.
Medium: 6 W,
11 000 Gaub,
21 000 maxwell.

Range: afm. 150 x 90 mm.
Tweeter: 10 W, 14000 Gaub,
33 000 maxwell, afm. 75 x
75 mm, 3-wegscheidings-
filter f 140,-



Stereo Hoofdtelefoons
No. 1 20 - 20 000 Hz, 800 mW,
2 x 8 Ω f 37,50
Vol.regeling door middel van
schuifpotm.
No. 2 20 - 20 000 Hz, 2 x 250
mW, 2 x 8 Ω f 19,50
No. 3 20 - 20 000 Hz, 2 x 250
mW, 2 x 8 Ω f 16,50

TV-uitgangstransformatoren

voor div. bekende merken TV-
apparaten
AT1118- 7 = ZTR023 f 27,50
AT1118- 8 = ZTR025 f 27,50
AT1118-71 = ZTR023 f 27,50
AT1118-81 = ZTR025 f 27,50
AT2016 = ZTR18/20 f 27,50
AT2021 = ZTR21/21 f 27,50
AT2018 = ZTR18/20 f 27,50
AT2020 = ZTR21/21 f 27,50
AT2023 = ZTR23 f 27,50
AT2025 f 25,-
AT2021 Spec. f 22,50
Voor alle Nordmende-typen . f 39,50
TV-rasteruitgang type AT3507 f 3,95

Balansuitgang 2 x EL84, sec.
5 Ω , 15 W f 8,50



Hi-Fi stereoversterkertje uit
Elektuur okt. '69, de complete
onderdelen met schema . . . f 13,35



no. 1 Gruner relais 4 x wis-
sel, 4000 Ω , past in Siemens-
voet f 4,50

no. 2 Gruner relais 3 x wis-
sel, spoel 220 V AC f 5,50

idem 2 x wissel, 24 V AC

idem 3 x wissel, 110 V AC
contacten 5 A

idem 2 x wissel, 220 V AC

Luidsprekerdoek 160 cm breed
in 4 verschillende lichte kleu-
ren, per meter f 8,-



Kontakt spuitbussen 160 cc inhoud

no. 60 f 6,-	no. 100 f 3,-
no. 61 f 5,-	no. WL f 3,90
no. 70 f 4,50	Fluid 101 f 6,-
no. 72 f 7,50	no. 60
no. 75 f 3,90	75 cc f 3,-
no. 80 f 3,-	no. 61
	75 cc f 2,70

Löt lak 8K10, 450 cc . . . f 7,15
Graphit Spray 33, 450 cc f 9,80

Spuitbussen

VIDEO spray 75 cc . . . f 3,-
idem 150 cc f 6,-
idem 450 cc f 9,-
SPRUHOL 150 cc . . . f 4,-



Telex
bedienings unit
3 x Hoekanker
relais
1 x Pol. relais
f 27,50



TU-box voor deamateur f 12,50



A. Dyn. microfoon, dump,
met schak., 100 Ω f 1,50

B. Dyn. telefoon 100 Ω , per
stuk f 1,-

„TWENTHE”

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32 358

- no. 3 Mayr relais 710 Ω, 12 V,
1 × maak 5 A f 2,95
no. 4 Nacorelais, 2 × wissel,
2950 Ω f 3,75
no. 5 Eurorelais, 6 × wissel,
140 - 380 - 950 - 2100 Ω f 4,50
no. 6 Siemens kamrelais, 15 k
1 × wissel:
1 × maak 90 of 700 Ω: 6 ×
maak 700 Ω of 2 × 4000 Ω
2 × wissel - 280 - 700 - 2 ×
1100 - 9000 Ω
3 × wissel, 2000 Ω per stuk f 5,50
4 × wissel, 28 - 90 Ω
4 × maak + 1 × wissel, 25 Ω
no. 7 Siemens Karten minia-
tuur relais, afm. 30 × 20 × 10
mm f 4,50
2 × wissel, 300 Ω, 12 V
idem polair 2 × wissel, 2 ×
230 Ω f 4,50
no. A Voet voor Eurorelais f 1,75
no. H Voet voor Siemens re-
lais in print of normaal f 1,45
Miniatuur relais 1 × wissel
2500 Ω-contacten 2 A, met
stofkap, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—
Reed contacten, model MINI-
3 mm Ø en 20 mm lang, 500
mA - 1000 V contacten f 2,95
Model Standaard, 5 mm Ø en
50 mm lang, 3 A - 2500 V con-
tacten f 3,95



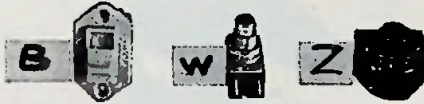
EXTRA SPECIALE druk-
toetsschakelaars met metalen
knopjes, 7 toetsen met metalen
knopjes Ø 12 mm. Samen-
stelling der toetsen: 4 toets
6 wissel, 1 × 8 wissel, 2 toets
2 × wis. + netschak., p. stuk f 4,50
Idem 7 toetsen met 10 × 14
mm vierkante metalen knop.
Samenstelling 3 toets 6 × wis-
sel, 1 × 4 wissel, 2 × 2 wis-
sel, 1 × 8 wissel, p. stuk f 3,50



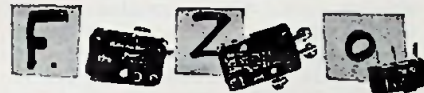
Druktoetsschakelaars
model 2 eentoets, 4 × wissel,
kleur knop bruin of wit f 1,95
model 3 eentoets-netschak.,
2 × maak, knop bruin f 1,95



Druktoets schakelaar, 6-toets,
4 × wissel per toets f 4,95



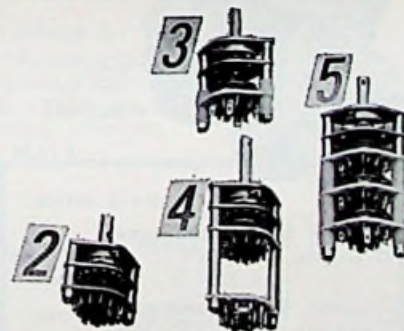
model B. Philips dubbelom-
schakelaar 250 V
2 A f 2,95
model W. drukschakelaar
2 × maak f 1,50
model Z. drukschakelaar
aan/uit f 1,25



model F. 1 × maak 250 V, 5 A f 1,50
model Z. 1 × wissel 250 V,
15 A f 1,95
model O. miniatuur 20 × 10 ×
5 mm, 1 × wissel,
250 V, 5 A f 1,75

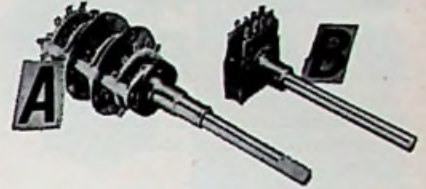


Diverse schakelaars
No. 4. Tuimelschakelaar,
enkel om, 250 V, 3 A f 1,50
No. 5. Tuimelschakelaar,
dubbel om, 250 V, 6 A f 2,50

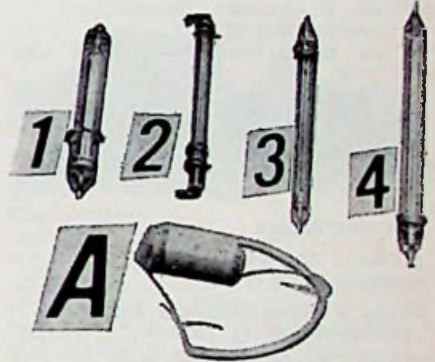


Extra Speciaal. Professionele
schakelaars IIT.
No. 2. 1 dek - 2 × 7 standen f 3,50
No. 3. 1 dek - 2 × 3 standen,
breek voor maak. HF mate-
riaal f 3,25

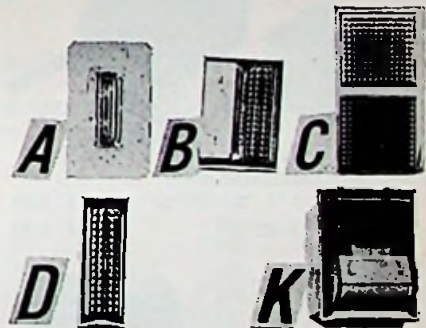
No. 4. 1 dek - 1 × 12 standen
+ draadsteun. HF materiaal f 4,50
No. 5. 3 deks - 2 × 3 standen,
breek voor maak. HF mate-
riaal - f 4,50



Draaischakelaars
A 3 deks - 3 moeder - 3 stan-
den - as 6 mm f 2,95
B 2 deks - 1 moeder - 3 stan-
den - as 6 mm f 1,10



Flitsbuisen, 500 V
afmetingen
no. 1. 40 × 6 mm Ws 25 } à f 3,75
no. 2. 46 × 3,5 mm Ws 30 } p. stuk
A. Ontsteekspoel per stuk f 3,75



Signaallampen met en zonder
schakelaar
A Neon rood, 220 V f 1,95
B Schakelaar met neonlamp,
220 V f 4,65
C Dubbelsignaallamp, rood/
wit f 1,75
D Neonlamp, rood, 220 V f 2,50
K Neonlamp in schakelaar
gebouwd, rood f 5,70

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



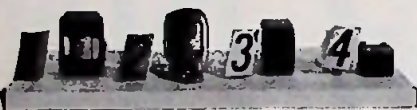
Sub. miniatuur-schak. draai met knop, as 4 mm, doorsnee 18 mm

Model G. 1 x 5 standen of 1 x 7 of 1 x 9 of per stuk . f 3,25

Model K schak. 1 x 12 standen, as 6 mm f 1,95

Model P schak. 2 x 5 standen as 6 mm f 2,25

Model T. Drukbuttonschak. met verlichting 12 V, 2 x wis + 1 x breek contact . . . f 4,95



Recorderkopjes

model 1 Woelke-stereo opn./weergave, 200 Ω DC f 5,75

model 2 Bogen-halfspoor opn./weergave, 25 Ω DC f 5,75

model 3 Sneider-wiskop, halfspoor, 500 Ω DC f 2,75

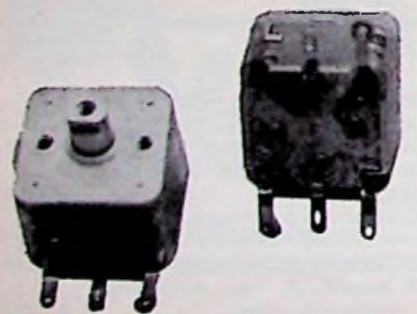
model 4 Woelke-wiskop, 1 x 1/4 spoor, 0,4 Ω DC f 2,75



Varco-condensatoren

model B. ± 2 x 470 pF f 0,95

model A. idem f 0,95



**ONZE ZAAK IS MAANDAG
DE GEHELE DAG GESLOTEN**



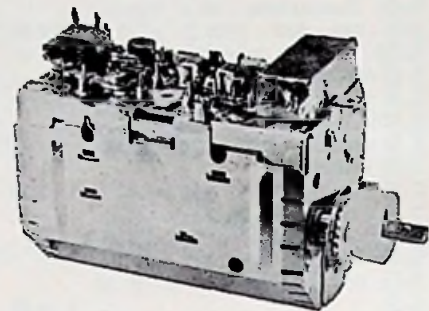
Telefunken buizen FM tuner met buis ECC85, met schema Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos f 2,50

Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,-

HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . . f 0,75

Afbuigunit, 100°, Lorentz, type AS110-1, nieuw f 11,-

Afstemcondensator AM + FM voor Japanse radio, enz., as 6 mm f 1,75



Philips transistor VHF-kanalkiezer AT7652 f 24,75

KSB 5CPI, nieuw in doos f 27,50

ALUMINIUMPLAAT

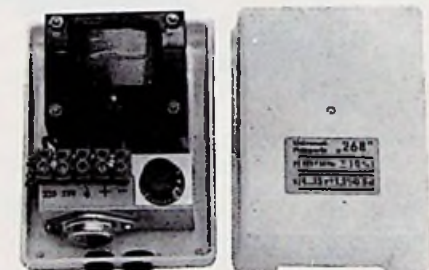
300 x 300 x 1,5 mm f 2,75

400 x 200 x 1,5 mm f 2,75

400 x 400 x 1,5 mm f 4,25

250 x 500 x 1,5 mm f 4,-

Normende VHF kan.kiezer met PCF80 en PCC88 f 6,-



Gestabiliseerde netvoeding, regelbaar 4 - 15 V 500 mA . . . f 36,50



Philips rekmeter PR9300 f 250,-



Telefunken afbuigunit AE68/7-100 graden, nieuwste model f 13,50



Blaupunkt afbuigunit 110 graden type 2021/09Z f 13,50

Blaupunkt hoogspanningsvoet met kabels voor KTV f 9,50

Blaupunkt hoogspanningsunit 110 graden, typen TF2020/8Z, TF2020/9Z, TF2020/10Z, TF2027/2Z, per stuk, f 17,50

Beeldbuisvoet voor KTV op print gemonteerd met relais, R + C's f 4,50

„TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st. f 0,50
2-voudig, per stuk f 0,85
3-voudig, per stuk f 1,50
Mastmuurbeugels, per stel . f 4,50
Schoorsteenbeugels, per stel . f 12,—
Tuldraad, per meter f 0,20
Tuiklemmen, driewegs f 0,85
Lintkabel, transparant per m. f 0,15
Schuimkabel per meter f 0,30
per 100 m f 25,—
Schuimkabel per meter f 0,30
Coaxkabel, 70 Ω, per meter . f 0,50
Coaxkoppeling voor verlen- ging kabel, per stuk f 0,60
Berliner voor lintkabel per 100 stuks f 2,75
Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75

Lopik 3-elem., zwaar 12 mm buis goud geel f 17,50
Idem 2-elem. f 15,—

Wisselfilter voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel f 12,50

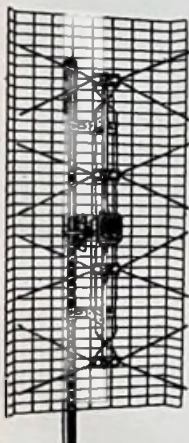
Stolle antenneversterker kan. 46 met voeding 220 V, met 2 transistoren f 89,—
of idem voor breedband, kan. 21 - 65 f 89,—

Materiaal voor CAS.

Universeelplug f 1,35
Plug passend op Siemens . . . f 1,35
Toestelfilter VHF f 4,50
Toestelfilter FM - AM f 5,50
Coaxkabel, soepel per meter HF coaxkabel type H37-135 Ω per 100 meter f 60,—
HF coaxkabel type H38-135 Ω per 100 meter f 60,—
Deze beide per 1000 meter . . f 450,—

2e net transistorconverter, kan. 21 - 71, met eigen voeding 220 V f 62,50
Kamerantennes
Sprietten op voet voor VHF . f 9,50
Gecomb. UHF + VHF, 2 kabels f 15,50

TV-ANTENNES



UHF-breed- bandantenne, voor kanaal 21-60. Matig in af- meting, gewel- dig in verster- king, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadras- ter reflector, fo- toscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 14,50

Comb. antennes met filters
2-elem. VHF + 10-elem. UHF
300 Ω f 29,50
FM-dipool f 6,50
FM, 2-elem. f 12,50
FM, 3-elem. f 15,—
FM, 4-elem. f 17,50
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50



Stolle-antennerotoren

A. Halfautomaat f 134,50
B. Volautomaat f 149,50
5-aderig kabel voor deze rotor per meter f 0,90



Siemens voedingsunit voor C.A. systeem

Model A. 366 BW. pr. 220 V. Sec. 230 V 120 mA, 6,3 V 2,2 A f 35,—
Model B. 367 W. Prim. 220 V. Sec. 230 V-150 mA, 6,3 V 3 A f 32,50
Model C 68 W. Prim. 220 V. Sec. 250 V 300 mA, 6,3 V 4 A f 47,50

Epoxyglas printplaat enkel- zijdig verkoperd. Afmeting

30 × 29 cm f 4,50
30 × 12 cm f 2,25
30 × 7 cm f 1,50

Koperfolie printplaat

210 × 310 × 1,5 mm f 1,—
SIEMENS NTC's type K151 in de volgende waarden:

1,5 Ω	250 Ω
4 Ω	470 Ω
10 Ω	500 Ω
20 Ω	1 kΩ
40 Ω	2 kΩ
50 Ω	5 kΩ
100 Ω	10 kΩ
130 Ω	25 kΩ
150 Ω	60 kΩ

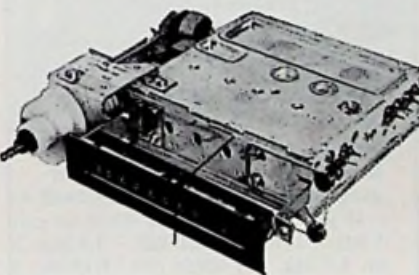
per stuk à f 0,60

Siemens NTC's, type K25, moer, model:

10 Ω	680 Ω
25 Ω	1 kΩ
60 Ω	2,5 kΩ
150 Ω	6 kΩ
240 Ω	

per stuk à f 0,90

VDR's in vele soorten, per stuk f 0,60



Transistor-Combie, VHF + UHF- kanaalkiezer, type AT7680/90, 3 AF139, ant.ingang 300 Ω . f 37,50
Knop hiervoor f 1,—

Extra speciaal

Inbouw stereo platen- speler, 33 - 45 - 78 toe- ren met kristal element AU1010, voor 9 volt-DC f 39,50

Speciaal geschikt voor caravan en boot op 12 volt.

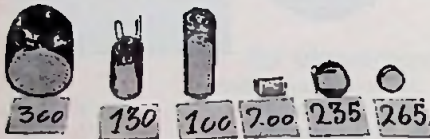
RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Draadweerstand 0,22, 0,47, 0,51, 0,68 en 1 Ω - 1 W, per stuk	f 0,50
1,6 Ω - 1 W	f 0,50
2 Ω - 1 W	f 0,50
4,7 Ω - 1 W	f 0,50
40 Ω - 1 W	f 0,50
50 Ω - 1 W	f 0,50
100 Ω - 1 W	f 0,50
1 kΩ - 1 W	f 0,50
2,2 kΩ - 1 W	f 0,50
3,3 kΩ - 1 W	f 0,50



LDR fotoweerstanden, diverse modellen met gegevens

model 100	f 2,70
model 130	f 1,90
model 200	f 0,90
model 235	f 1,15
model 265	f 1,10
model 300	f 3,50

	1/8 W	f 0,10
Weerstanden	1/3 W	f 0,10
E12-reeks,	1/2 W	f 0,10
per stuk	1 W	f 0,15
	2 W	f 0,25

Weerstandsdraad, chroom-nikkel 0,05 mm. ± 520 Ω per meter, per klosje ± 50 gram f 2,50

Mono draaipot.meters, log. of lin., per stuk f 1,-

1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 25 k - 50 k - 100 k - 250 k - 500 k
1 meg - 2 meg - 5 meg - 10 meg

Tandem (stereo) pot.meters
2 × 5 kΩ - 2 × 10 kΩ - 2 ×



Graetz transistor eind-versterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω, 5 W, met service-schema f 35,-

Netvoeding voor transistorradio en-recorders, 220 V, 50 Hz, 2 standen, 7-7,3 V en 7,4-12 V, 400 mA f 21,50



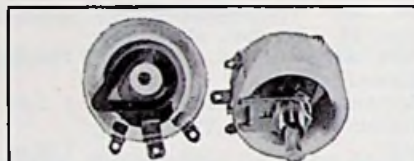
20 kΩ - 2 × 50 kΩ en 2 × 100 kΩ, 2 × 500 kΩ, 2 × 1 MΩ, 2 × 2,5 MΩ, 2 × 5 MΩ, 2 × 10 MΩ, verkrijgbaar in lin. of log., per stuk f 1,95



schuifpot-meters, stereo en mono, log. of lin.

model A. Stereo. 10 K - 25 K - 50 K - 100 K - 250 K - 500 K - 1 meg, afm.: lang 90 mm, breed 23 mm, hoog 28 mm, schuiflengte: 70 mm, met knop f 4,75

model B. Mono. 10 K - 25 K - 50 K - 100 K - 250 K - 500 K - 1 meg, lin. of log., afm.: hoog 13 mm, breed 23 mm, lang 80 mm, schuiflengte 70 mm, met knop f 3,75



Ker. draadpot.meters
30 W in de volgende waarden:
4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 33 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 680 Ω - 1000 Ω - 1,5 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ à f 10,50

Ker. potmeters, voor groot vermogen, 60 W, 4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 220 Ω - 470 Ω - 1 kΩ - 1,5 kΩ - 2,2 kΩ - 3,3 kΩ en 4,7 kΩ, per stuk f 16,90

idem 150/200 W als volgt:
5 Ω - 10 Ω - 25 Ω - 50 Ω - 100 Ω - 250 Ω - 500 Ω - 1000 Ω en 2000 Ω per stuk f 46,50

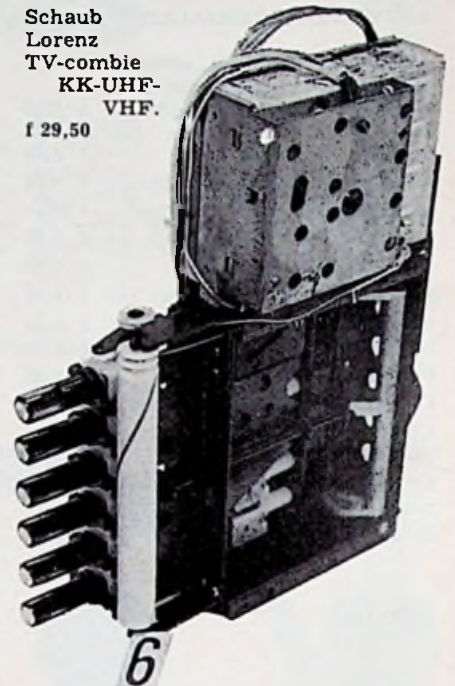
Amphenol coaxplug en chasis-deel UM59A/U f 5,-

Diode chassipluggen (DIN) 2, 3, 4, 5, (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,60

Recorderlangspeelband in doos, voor stereo en mono
13 cm 270 meter f 4,75
15 cm 360 meter f 5,75
18 cm 540 meter f 7,75
18 cm 720 meter double play f 12,50

Schaub Lorenz TV-combie KK-UHF-VHF. f 29,50



Extra speciaal Radiokastjes, fabrieks-nieuw.



Model 1 27 × 17 × 8 cm	f 2,95
Model 3 23 × 15 × 8 cm 1 × ant + 60 cm	f 4,50
Model 4 25 × 17 × 8 cm 1 × ant + 60 cm	f 4,50
Model 5 30 × 20 × 10 cm 1 × ant 75 cm	f 4,50
Model 6 30 × 23 × 10 cm	f 6,50
Model 7 30 × 22 × 10 cm 1 × ant 85 cm	f 3,95



Selenium lichtgevoelige cel; 0,5 V 6 Ma ø 70 mm f 5,95

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358
N.V.



Model 9 32 × 20 ×
 11 cm 2 × ant
 60 cm . . . f 9,50
 Model 8 21 × 14 ×
 8 cm . . . f 3,95
 Model 10 30 × 19
 × 8 cm 1 × ant
 75 cm . . . f 4,95

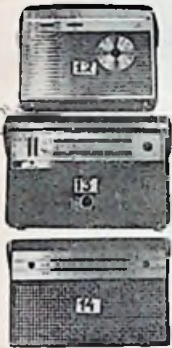


Radio-
 distributie-
 schakelaars

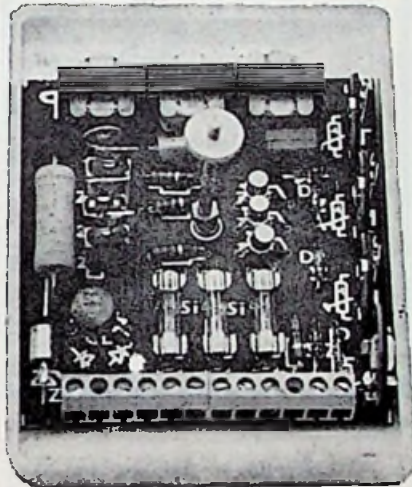
Model A. 4-standen- en volu-
 meregelaar met 100 V aan-
 passing f 7,50

Model B. 6-standen- en volu-
 meregelaar met 100 V aan-
 passing, uitvoering wit f 7,50

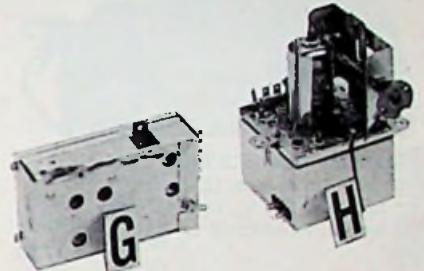
Transistorvoetjes 3 en
 4 pens, per stuk f 0,25
 IC-voet 14 pens (CA3046
 enz.) f 2,70
 idem 16 pens f 3,50
 Transistor koelster TO5 f 0,30
 Idem TO18 f 0,25
 Mica isolatie plaatjes
 met tules voor TO3 en
 TO66 en SOT9, per stuk f 0,25



Model 12 25 ×
 15 × 7 cm 1 × ant
 60 cm . . . f 4,95
 Model 13 28 ×
 17 × 8 cm f 4,95
 Model 14 26 ×
 17 × 7 cm 1 × ant
 80 cm . . . f 5,95



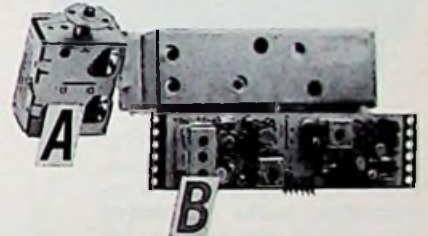
Lichtorgel. 220 V voor 3 lam-
 pen à 100 W
 Kanaal I 100 - 400 Hz
 Kanaal II 800 - 1700 Hz
 Kanaal III vanaf 2000 Hz
 aan te sluiten op elke laag-
 ohmige uitgang van verster-
 kers of radio's, enz. f 77,50



G. Stereo decoder transistor
 geschikt voor buizenradio . f 22,50
 H. FM Buizen Tuner ECC 85
 met schema AP2110 f 9,50



Telefoon-
 kiesschijf
 f 4,95



A. FM Euro Mini Tuner
 AP2150 f 12,50
 B. Euro stereo decoder met
 schema f 27,50
 (zie beschrijving Elektuur sept. 1971)

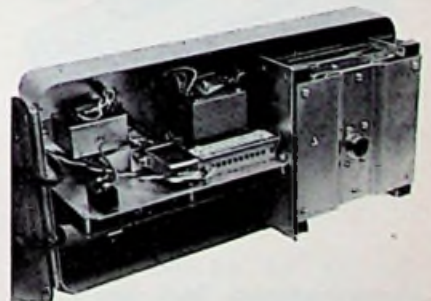
Tele-microfoonkapsel
 model A - koolmicrofoon, per
 stuk f 1,—
 model B - telefoon per stuk f 1,—



Blaupunkt-autoradio-eindtrap,
 6 en 12 V, omschakelbaar,
 met 2 × AD148 en 1 × AC128 f 32,50
 Trillers voor autoradio 6 V -
 4 pens amerika f 5,—



Voor-
 versterker-
 unit
 voor SQ-
 versterker,
 type EL6825
 met buis
 EF86
 f 7,50



PHILIPS 70 W transistorver-
 sterker met 100 V uitgangs-
 systeem voedingsspanning
 24 V DC. Zeer geschikt voor
 de scheepvaart. Fabrieks-
 nieuw in metalen kast . . f 325,—

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

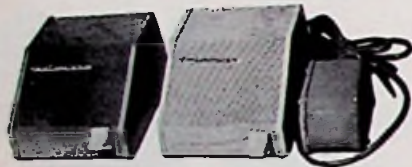
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Soldeerbouten

- no. 1: Solon 220 V - 25 W . . . f 16,75
- no. 2: ERSA minitip 220 V - 16 W f 26,50
- no. 3: ANTEX 220 V - 15 W . . . f 21,50



Nieuw in doos EXTRA SPECIAAL. Intercom (babyfoon), op lichtnet 220 V, met 20 meter kabel. Hoofdpost en nevenpost f 27,50



Nieuw in doos EXTRA SPECIAAL. Crossover-intercom, op 220 V, 1 hoofdpost en 3 nevenposten, welke ook onderling kunnen spreken en een hoofdversterker met buizen . . . f 75,-



Stereo-component. Met deze set kunt u van elke mono radio een stereo maken. Deze set bevat een stereodecoder en laagfrequentieindtrap, 2,5 W, met 13 transistoren en 9 dioden en ingebouwde luidspreker, 3 W, aansluiting voor 220 V en batterij 7,5 V . . . f 135,-



Multiplay-tussenversterker om trucopnamen te maken op bandrecorder met 2 x AC122 en 1 x AC151r. Nieuw in doos met schema f 29,50



EXTRA SPECIAAL
Export Kwaliteit. FM-STEREORADIO met 2 boxen (2 x 7 W). Afm. radio 52 x 20 x 20 cm. Box 18 x 20 x 20 cm met indicatiemeter. 8 druktoetsen, 4 golfbe-reiken, FM-, korte-, midden- en lange golf, 24 transistoren en 16 dioden.

Officiële prijs f 750,-
BIJ ONS f 395,-

De kleur van de kast en de box is witgeslepen lak met oranje afdekplekken.

MOTOREN



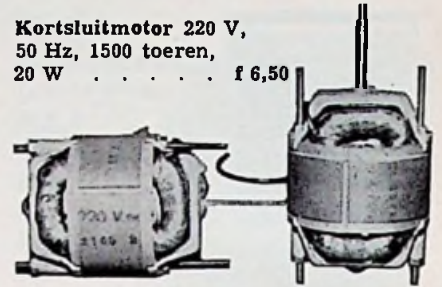
Miniatuurmotor op kogella-gers 4 V DC f 4,95



SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in serie 200 V, asdikte 4,5 mm, lang 20 mm, 3 stuks voor . . f 10,-

Dunklermotor, 6 V DC, afme-ting: 60 mm lang, 30 mm rond . . f 1,95

Kortsluitmotor 220 V, 50 Hz, 1500 toeren, 20 W f 6,50

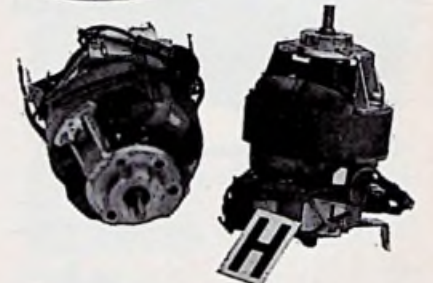


model B Indolamotor, 12 V AC, 50 Hz, 17 W, as-dikte 4,5 mm, -lengte 35 mm f 7,50

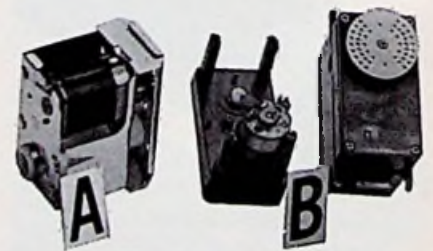
model O Collectormotor, 220 V 50 W, ± 10 000 toe-ren, asdikte 5 mm, -lengte 15 mm . . . f 5,95



Papst motor
Type KLM 42 - 65
220 V - 50 Hz
As: diam. 6 mm
lengte 10 mm f 27,50
Idem 110 V 50 Hz f 22,50



Collectormotor 220 V + 8000 toeren as: dikte 4 mm leng-te 9 mm f 2,95



„Model bouw” motoren
A. Bühler 4,5 V DC + 60 toe-ren per min. f 8,50
B. Simprop D 502 2 tot 6 V DC f 8,50

„TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358



- model A Motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, type AU5005, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 3,75
- model B dubbelmotor, 2 x 40 V, 50 Hz, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 4,95
- model O motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, Siemens, asdikte 2 mm, lang 5 mm f 3,95
- model W Motor 220 V, 50 Hz, 200 toeren, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 2,95

Model A 1. Kortsluitmotor, 220 V - 50 Hz 20 W, 1500 toeren, afm. 55 mm rond, 50 mm hoog, asdikte 4,5 mm, lengte 18 mm t f 6,—

MAANDAGS GESLOTEN

- Siemens elco's 385 V
- 50 μ F moer f 1,25
- 32 μ F moer f 1,25
- 2 x 100 μ F lip
- 200 + 100 μ F lip
- 2 x 50 + 200 μ F lip
- 2 x 16 + 200 μ F lip
- 200 + 50 + 25 μ F lip
- 3 x 100 μ F lip
- p. stuk f 2,25



- Instrumentkastjes plastiekhuys met aluminium deksel
- no. 4 afm. 100 x 55 x 40 mm f 2,75
- no. 5 afm. 130 x 65 x 45 mm f 3,40
- no. 6 afm. 155 x 90 x 50 mm f 4,20
- no. 7 afm. 195 x 110 x 60 mm f 5,50

- Valvo elco's
- 2 x 8 μ F 450/500 V met moer f 2,25
- 1 x 32 μ F 450/500 V met moer f 1,75
- 200 μ F 385 V met moer . . . f 2,25
- 8 + 16 μ F 385 V f 1,50



- Metalen instrumentkasten
- 1 CH1 - lang 110 - breed 60 - hoog 45 mm f 3,90
- 2 CH2 - lang 110 - breed 120 - hoog 45 mm f 5,90
- C CH3 - lang 110 - breed 160 - hoog 45 mm f 6,90
- B CH4 - lang 110 - breed 220 - hoog 45 mm f 8,50
- A CH5 - lang 150 - breed 245 - hoog 90 mm f 14,50

- Laagvolt elco's
- 80 μ F 15 V
- 250 μ F 18 V
- 1 μ F 6 V
- 2 μ F 3 - 12 V
- 4 μ F 12 V
- 5 μ F 30 V
- 20 μ F 3 V
- 25 μ F 6 - 15 - 30 V
- 50 μ F 6 - 15 V
- 100 μ F 35 V f 0,70
- 10 μ F 35 V f 0,70
- 50 μ F 35 V f 0,70

Deze kosten f 0,35 per stuk

Extra speciale aanbieding:

- tantaal condensatoren, in div. waarden per stuk . f 0,45
- Alles klein, model, parelmodel
- in 3 V uitvoering 40 - 50 - 100 μ F
- in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 - 33 - 47 μ F
- in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 - 33 μ F
- in 16 V uitvoering 22 μ F
- in 20 V uitvoering 4,7 - 7 μ F
- in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 μ F
- in 35 V uitvoering 4 - 4,7 μ F

- Metaal papier condensatoren
- 2 μ F 220 V AC . . . f 2,—
- 2,5 μ F 220 V AC . . . f 2,—
- 3 μ F 220 V AC . . . f 2,—
- 4,5 + 0,5 μ F 300 V AC . . . f 3,—
- 6,3 μ F 380 V AC . . . f 3,50
- 10 μ F 250 V AC . . . f 6,50
- 30 μ F 250 V AC . . . f 12,50

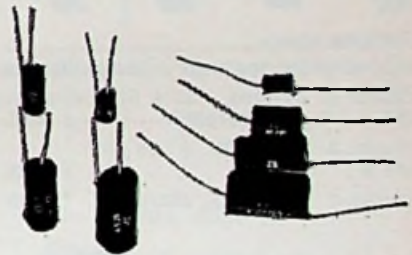


- Siemens M.K.H.-condensatoren, voor crossoverfilter enz.
- 6,8 μ F 160 V f 1,25
- 10 μ F 160 V f 1,50



- Laagvolt elco's
- 500 μ F 25/30 V f 1,25
- 500 μ F 70/80 V f 1,95
- 1000 μ F 35/40 V f 1,95
- 1000 μ F 70/80 V f 2,25
- 2000 μ F 50/60 V f 3,75
- 2500 μ F 25/30 V f 2,75
- 2500 μ F 35/40 V f 3,10
- 2500 μ F 50/60 V f 4,75
- 3000 μ F 50/60 V f 5,10
- 5000 μ F 25/30 V f 4,50
- 5000 μ F 35/40 V f 5,25

- Div. ker. trimmers per stuk f 0,30 in de volgende waarden:
- 0 - 3 pF 1,5 - 4 pF
- 0 - 4 pF 2 - 5 pF
- 0 - 9 pF 3 - 6 pF
- 0 - 10 pF 3 - 15 pF
- 0 - 20 pF 8 - 30 pF



EXTRA Speciale Aanbieding ITT. Tantaalcondensatoren. Type TAZ en TAE.

- Type TAE. printuitvoering in de volgende waarden:
- 6 V - 47 μ F
- 10 V - 100 μ F
- 15 V - 68 μ F
- 20 V - 20 μ F
- 35 V - 0,1 - 0,47 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 15 - 22 - 33 - 47 μ F
- type TAZ. met draadaansluiting beide zijden.
- 6 V - 47 μ F
- 10 V - 0,1 - 4,7 - 33 - 68 - 100 μ F
- 15 V - 2,2 - 3,3 - 15 - 22 - 33 - 47 - 68 μ F
- 20 V - 1 - 2,2 - 15 - 33 - 47 - 100 μ F

RADIO-SERVICE „TWENTHE” N.V.

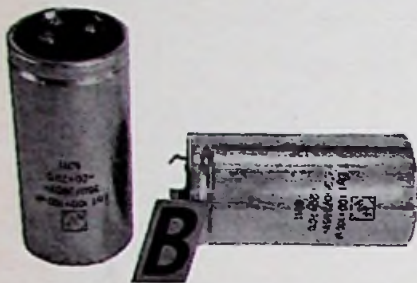
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

35 V - 0,22 - 0,33 - 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 15 - 22 - 33 - 47 μ F.

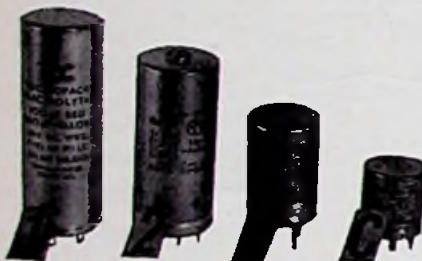
Al deze tantaal-condensatoren kosten slechts f 0,65 per stuk.



EXTRA SPECIAAL Hoogvolteleco's

2 x 100 μ F 350/385 V à p. stuk f 1,25
per 10 stuks f 9,50
per 50 stuks f 42,50

TV-elco (valvo), 200 + 100 + 50 + 25 μ F = 325/350 V f 2,95



Diverse elco's

model 1. 100 + 200 μ F, 350 V f 1,50
model 2. TV-elco, 25 + 50 + 100 + 100 μ F, 350/385 V f 1,95
model 3. 32 + 32 + 16 μ F, 275 V f 0,75
model C. 16 + 8 μ F, 350/385 V f 0,75

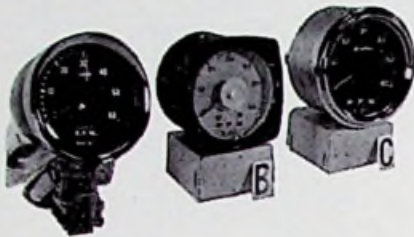
Flitselco's

75 No. A.650 + 100 μ F, 360/385 V.
Afm. 35 mm \varnothing ,
70 mm lang . f 3,50
75 μ F 3554 . f 1,50



Ker. condensatoren van 0,5 pF tot 47 kpF, per stuk f 0,20

MAANDAGS GESLOTEN

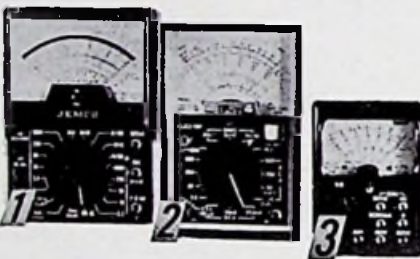


TOERENTALMETERS

Model A. Sprint opbouw . . . f 49,50
6000 of 8000 toeren met verlichting.

Model B. TERAQ-inbouwmeter, 6000 of 8000 toeren, 1 mA, 270 graden, rond 75 mm . . . f 39,50

Model C. RALLY-inbouwmeter, 6000 of 8000 toeren, 1 mA, 270 graden, inbouw, 85 mm rond f 45,-



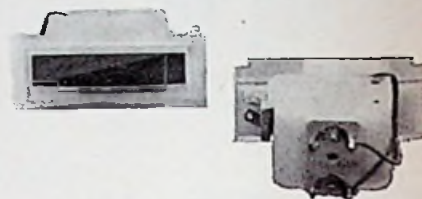
Universeelmeters

1. Jemco - US105 - 50 k Ω p/V f 99,50
idem - US101 - 20 k Ω p/V . f 79,50
2. HIOKI F75J - 10 k Ω p/V met signaalinjector . . . f 76,-
idem F75A - 30 k Ω p/V . . f 67,50

3. Yamato - Y3 - 2 k Ω p/V . . . f 22,-



Universeel-meter, model 100, 20 k Ω per V/DC f 45,-



Indicatiemeter 0 - 100 μ A, met verlichting 6 V, frontafmeting 35 x 14 mm (Duits fabrikaat). Speciale prijs f 6,95

Siemens Potkernen (zonder luchtspleet) met wikkelvorm en bevestigingsmateriaal, in de volgende maten.

18 mm \varnothing x 11 hoog f 2,85
idem 23 \varnothing x 17 mm f 4,25
idem 28 \varnothing x 23 mm f 6,90
idem 30 \varnothing x 19 mm f 7,25
idem 34 \varnothing x 24 mm f 9,-
idem 36 \varnothing x 22 mm f 9,75
idem 47 \varnothing x 28 mm f 15,-

SPECIALE AANBIEDING

Assortimenten
25 Draadweerstand f 3,50
100 Koolweerstand 1/4-1 W f 3,50
100 Ker. condensatoren f 3,50
50 Pol. condensatoren f 3,50

Glaszekeringen, 5 x 20 mm, alle waarden van 20 mA tot 9 A, per stuk f 0,20



Autoradio 12 V Model G. met losse luidspreker in kast naar wens. Plus of min aan massa. Midden-golf f 79,50



Autoradio Model H. 6 of 12 V omschakelaar. Plus of min aan aarde. Midden-golf ingebouwde luidspreker f 69,50



Portabel transistor radio Speelt op batterijen en 220 V middengolf f 37,50

COMMUNICATIE UNIE NEDERLAND



„SKYMASTER" 24 kanaals en 5 W zend-ontvanger in de 27 MHz band. Met een uitbreidingsmogelijkheid tot 30 kanalen. Geschikt voor AC 220 V en DC 12 V. Compleet met microfoon en aansluitsnoeren. Circuit: 14 buizen, 2 transistoren en 10 diodes uitgevoerd met modulatie-indicator S meter en ook als microfoonversterker te gebruiken.

PRIJS f 650,—



HP 1015.

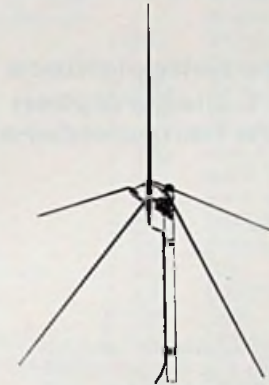
Regelbare gestabiliseerde lichtnet adapter, 9-18 V.

Geschikt voor PONY, PHANTOM en ROBIJN.

Prijs: f 89,50

Amphenol pluggen Pl 259, . . . prijs f 4,— per stuk.

Kristallen alle kanalen voorradig, prijs f 8,— per stuk.

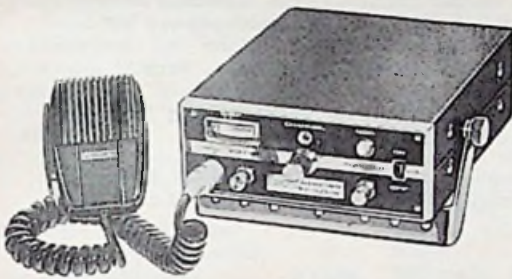


CUNA 27/36G.

Groundplane antenne voor 27 MHz met 4 vaste radialen en aansluiting voor amphenolplug PL-259. Impedantie: 50 Ω

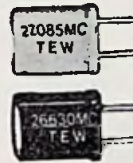
S.W.R. 1 : 1, ook leverbaar voor 144 MHz.

Prijs: f 78,50



„THE PHANTOM 23" All transistor zend/ontvanger met een maximaal zendvermogen van 15 W in de 27 MHz band compleet uitgevoerd met 23 kanalen en uit te breiden tot 26 kanalen (met geringe kosten). DC 12 V.

PRIJS: f 698,—



KRISTALLEN

27 MHz alle kanalen uit voorraad leverbaar f 8,— per stuk!

50 ohm coaxiale kabel f 1,40 per meter.

CUNA 27/250 BLC.

Mobiel antenne met roestvrij stalen veer. Ook te gebruiken als basis antenne.

PRJS: f 64,—



PONY CB 36. 2 kanaals zend/ontvanger maximaal vermogen 1,5 W, bestemd voor semi-professioneel gebruik uitgevoerd met squelch en automatische storingsonderdrukker. Goedgekeurd door de PTT (500 mW), extra kristallen f 16,— per stel.

PRIJS f 260,—

Meerprijs voor herlaadbare batterijen (Deaccellen) f 49,50

Alle mobiel antennes zijn in een handomdraai afneembaar!!!

CUNA 27/311.

MNI mobiel antenne, lengte slechts 46 cm, hoog rendement. Eenvoudig te monteren zonder solderwerk.

PRIJS: f 47,—

CUNA 27/311 S.

MINI mobiel antenne voor dakrand-montage met roestvrij stalen veer, klem, kabel en plug.

PRIJS: f 52,—

COMMUNICATIE UNIE NEDERLAND

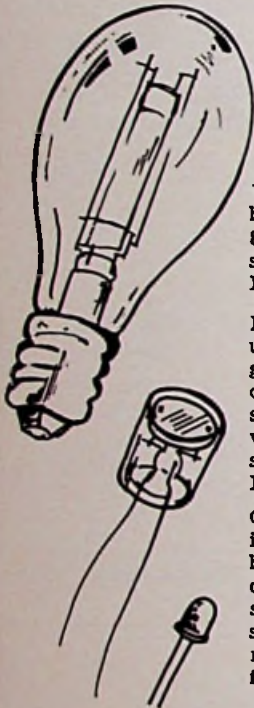
Verzending onder rembours geen orders beneden de f 35,—, verzendkosten rekening koper

KANTOOR: MERELLAAN 126 - MAASSLUIS, TEL 01899 - 5030 — SHOWROOM: ROTTERDAMSEDIJK 2, SCHIEDAM

komponenten koop je tegenwoordig bij skiltronics

DISTRIBUTOR

Texas Instruments halfgeleiders
DISTRIBUTOR ITT Elektrolyten
DISTRIBUTOR Alfa halfgeleiders



Ultra violetstralen voor het belichten van fotoprintplaat. 80 W kwikdamptype, zelfstartend.
Prijs excl. BTW f 18,20

Professionele RCA Cadmium Sulfide cel. Vacuüm glasbehuizing, keramische chip. Door lineaire weerstandverandering en kleine verouderingsfactor zeer geschikt voor metingen.
Prijs excl. BTW f 2,40

Gallium Arsenide Paneelindicator, rood. Extreme betrouwbaarheid, grote helderheid. Max. continu-stroom 50 mA bij ca 1,5 V spanningsval. Alléén deze maand per stuk excl. BTW f 5,30

GRATIS VERKRIJGBAAR

DE SHORTFORM

KOMPONENTEN KATALOGUS

DE ORGEL KATALOGUS

vandaag besteld,
vandaag verzonden

SKILTRONICS N.V.
AFD. POSTORDERS
POSTBUS 777 LEEUWARDEN
TEL. 05100-25871



ESAR ELECTRONICS N.V.

Utrechtsedwardsstraat 138 - Amsterdam t/o Carré
Tel. 020 - 236161

Zodiac Telekommunicatieapparatuur.

- Draadloos omroepsysteem, best. uit Page-Mate ontvanger en P200 miniportofoon, compleet f 285,—
- Mobilfoon M-5024, 27 Mc, 24 kan., kompl. met xtals, 5 watt, ideaal voor DX communicatie f 795,—
- Portofoon P302, 27 Mc, 2 kan., 300 mW, toonoproep, squelch, afm. 180 x 67 x 45 mm f 279,—
- Portofoon P2003, 27 Mc, 3 kan., 2 watt, zeer grote ontvangstgevoeligheid f 448,—
- Ontvanger Page-Mate, 27 Mc, 1 kan., ingebouwde ferrietantenne, afm. 60 x 25 mm f 136,80
- Kortegolfontvanger 9S-61, MG en KG 1,5-30 MC, fijnafstemming, batterij- en lichtnetvoeding, schaalverlichting, toonregeling, grote luidspreker, zeer selectief f 248,—
- Weer aangekomen!!! 27 Mc zendantennes voor mobiel gebruik. CLC, TLC en BLC typen, vanaf f 77,50
- Ook voorradig FM zendantennes 80, 160 en 450 Mc banden. Grote sortering in verkorte opsteekantennes, onbreekbaar bandstaal, alle frekwenties.
- Video-installaties o.a. Nemco, Sony, Philips
- TV-kamera kpl. m. kabels, filter, lens + 31 cm monitor f 1098,—

Rembourszendingen door geheel Nederland.
Postgiro 189680 ABN/Hilversum t.n.v. ESAR.

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2A — DEN HAAG

- Dyn. microfoon 200 Ω met 5-polige plug f 12,50
- Ook in 10 k Ω f 12,50
- Lege luidsprekerboxen, hoog 40 cm, breed 26 cm, diep 18 cm, kl. teak, antrac. doek f 35,—
- Elco's, 1000 μ F, 8 V f 0,50
- 10 stuks f 3,—
- Tel relais, 5 cijfers, 6 V f 3,75
- Inbouw neonlampje, rood, 13 x 25 mm, 220 V f 2,—
- Inbouw neonlampje, rond, 10 mm, houder-tje wit, verlichting oranje, 220 V f 2,—
- Inbouw wipschakelaar zwartwit, 250 V, 6 A, 13 x 25 mm f 1,—
- Plaat Pertinax, 63 x 43 cm, 1 mm dik f 3,—
- Aluminium, 1,5 mm dik, 27 x 36 cm f 2,—
- Plaatje Novotex, 3 mm dik, 21 x 60 cm f 2,50
- 21 x 30 cm f 1,50
- Löwe trafo, pr. 220 V, sec. 0 - 12 - 24 - 30 V, 1 A f 9,—
- Löwe trafo, pr. 0 - 110 - 220 V, sec. 6,3 V 0,3 A, 6,3 V 0,3 A, 24 V 0,3 A f 7,50
- Löwe trafo pr. 0 - 127 - 220 V, 300 V met atakking 250 V, 6,3 V 3 A, 80 mA f 10,50
- Löwe trafo, pr. 220 V, sec. 24 V 10 A f 30,—
- Instrumentknop voor 6 mm as. Groot 8 cm van f 5,— voor f 2,25

Zie ook pagina 71A

Kwarts Kristallen

FREQ - KC

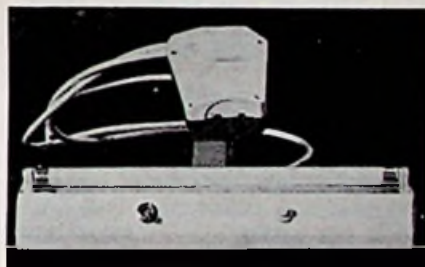
van 3640 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk



Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A f 17,50
 Houders voor kristallen f 0,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A f 13,—
 idem, sec. 35-40 V, 2 A f 18,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A f 27,50
LÖWE TRAF0, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A f 14,—
TRAF0, prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A f 20,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A f 13,—
 Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 x 24 V f 27,50
 Trafo 220 pr., sec. 0 - 9 - 18 - 24 V, 200 mA, afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2 f 5,—
Löwe TRAF0, prim. 220 V, sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 5 A f 22,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 100 mA f 13,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA f 16,50
AEG motortje v. 12 tot 24 V wisselstr., 300 mA, 57,5 bij 46 mm f 5,—
BLOKCONDENSATOREN
 1 µF 750 V f 1,50
 Micro swits 1 x OM, p. st. 10 st. voor f 5,—
 5 meter afgeschermd snoer met steekplug + contra, mono 3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs f 3,50
 Idem met draaischakelaar f 4,50
SPECIALE STEREO-VOEDING 220 V prim., sec. 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V, 150 mA f 27,50
HF, dubbel ringkern, afm. 15 x 13 x 7 mm f 0,25
CEL B30C, 2 A f 4,50
 Siemens elco 300 µF, 30 V f 0,50
 Siemens elco, 1000 µF, 20 V f 1,50
 Elco, 2 x 250 µF 50 V, afm. hoog 50 mm, diameter 25 mm f 0,50
 Ferrietstaaf met spoelen, 20 cm x 1 cm f 1,50
 Brugcel B30C 1 1/2 A f 2,—
 Brugcel B24, 60 A f 50,—
 Luidsprekerstof speciale aan-

bieding: 120 x 100 cm, zilvergrijs f 4,50
 120 x 100 cm goudbruin/zilver f 4,50
 Painton 12-polige plug met chassisdeel f 5,—
 Plaatje Perspex 13 x 21 cm f 0,50
 Plaatje Pertinax, 12 x 12, 5 mm dik f 0,30
 Lijnversterker met 2 x UL41 220 V, te gebruiken v. telefoonversterker op bandrecorder of tuner f 15,—
 Siemens vlakcel
 E250C180 f 0,50
 E250C300 f 0,75
Siliciumbrugcellen
 B250C100 f 2,50
 B300C200 f 3,—
 B350C500 f 4,—
 B500C500 f 5,—
 B40C1000 f 2,50
 B40C1500 f 3,—
 B40C2000 f 3,50
 B80C2000 f 3,75
 Telrelais 24 V, vijf cijfers f 2,75
 Rond wit snoer, 4 x 0,4 mm per meter f 0,45
 Graetz opname-weergavekopje f 3,50
MF-trafo, 455 kHz voor transistor à f 1,—
 8-aderig getwist snoer, waarvan één afgeschermd, p. meter f 0,40
Draaicondensator, 2 x 500 cm, met fijnregeling f 3,50
Printplaat, 27 x 45 cm f 3,50
Epoxie-printplaat, 14 x 26 cm f 3,75
Zendcondensator, 150 pF, in metalen kast f 7,50
Projectiebuis, 24 V, 200 W f 2,—
Capaciteitsdiode f 0,95
Neonbuisje, 70 V f 0,60
Octalplug f 0,50
Reed relais 470 Ω, van 6 tot 24 V, 3 x maak f 3,50
Relais 24 V, 2 x maak, 5 A contacten f 2,—
Relais, klein formaat, 1 x wissel, dubbele verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 en 3000 Ω, per stuk f 0,25
 10 stuks f 1,75
 100 stuks f 15,—
 1000 stuks 10% korting.
Stappen relais, 6 x 18 stappen f 7,50
Dump splietantenne, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk f 1,—
Huistelefoon toestellen met inductor, per stuk f 25,—
Telefoonhoorn f 3,—
Micr. kapsel f 0,50

Tel. kapsel f 0,85
kW.urenmeter, 3 fasen f 7,50
Elek. tussenverbruiksmeter, 220 V, 5 A, op nulstand f 7,50
Tel.kiesschijf f 1,50
Spiraalsnoer v. tel. f 2,50
Tel.bel f 5,—
Nieuwe telefoonhoorn met spiraalsnoer f 7,50
Telefoon toestel kl. wit, tafelmmodel f 45,—
Telefoon toestel kl. wit, hangmodel f 45,—
Agfa studio band, 1000 meter, type no. 525 f 15,—
Miniatuurrelais, type SZC123, met 2 spoelen
 5,3 V 290 Ω 1 x OM f 6,50
 8,7 V 400 Ω
Computer-set met 2 x ECC82 f 1,50
Scotch tape, 4800 feet, kwaliteit f 25,—
Nylondoek voor Luidspr.boxes antr. streep, grijze streep, bruine streep, beige streep, wit gemêleerd, antr. gemêleerd, antr. met zilver blokje, 130 cm bij 100 cm f 10,—
 65 cm bij 100 cm f 5,—
Motor, 110 V, 35 watt, links en rechts draaiend, nieuw f 2,—
Schuifschakelaar, 2 x wissel v. print f 0,45
Schuifschakelaar, 6 x maak f 0,45
TV-elko, merk TCC, 325 V, 200 µF, 50 µF of 25 µF f 2,25
Banaan steker, met zij contra 10 stuks f 1,—
Epoxie printplaat m. 2 kanten koperlaag 10,5 bij 23,5 cm f 3,—
 120 stuks kwarts kristallen van 5675 Kc tot 8650 Kc oplopend met 25 Kc f 60,—



FL-verlichting voor 6 V accu, met aansluiting voor scheerapparaat 8 W f 30,—

DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 2,75

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
 KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57
 Giro 19.97.28.4

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84 - 86
AMSTERDAM-W
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretour-

neerd. Onze prijzen zijn incl. BTW. Inlichtingen uitsluitend telefonisch. Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken. Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

Bij afname van tien stuks of meer van het zelfde artikel
10 % KORTING

GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,-

DYS1 f 4,60	ECH42 f 4,60	EL38 f 5,75	EZ20 f 2,50	PCL200 f 7,75	UCR25 f 3,40
DY802 f 3,25	ECH81 f 3,50	EL41 f 4,60	EZ21 f 2,25	PCL808 f 5,50	UCH21 f 4,60
EAAR1 f 3,60	ECH83 f 3,50	EL42 f 4,20	EZ20 f 2,60	PD500 f 13,75	UCH42 f 4,60
EABC30 f 3,25	ECH84 f 3,50	EL41 f 4,45	GY501 f 0,25	PFL200 f 5,50	UCH81 f 3,50
EA745 f 4,20	ECH200 f 4,35	EL22 f 4,20	PABC30 f 3,25	PF83 f 4,60	UCL22 f 4,60
EBCA1 f 4,20	ECL20 f 3,85	EL43 f 4,20	PC86 f 5,35	PF86 f 3,60	UF41 f 4,20
EBCC1 f 3,35	ECL22 f 4,60	EL44 f 3,25	PC88 f 5,75	PL36 f 3,75	UF42 f 4,60
EBCC90 f 3,35	ECL44 f 4,25	EL46 f 3,50	PC89 f 5,50	PL22 f 4,50	UF80 f 3,50
EBCC11 f 3,10	ECL45 f 4,60	EL50/ f 3,50	PC93 f 6,50	PL22 f 4,50	UF89 f 3,20
EBF40 f 3,20	ECL86 f 4,60	6AQ3 f 3,50	PC97 f 5,25	PL23 f 4,20	UL41 f 4,60
EBF90 f 3,50	ECL118 f 3,25	EL91 f 3,50	PC900 f 4,20	PL24 f 3,50	UL41 f 4,60
EBL1 f 8,-	ED300 f 12,75	EL95 f 3,50	PC94 f 4,20	PL95 f 4,10	UL44 f 3,50
EBL21 f 4,85	EF40 f 4,85	EL503 f 2,25	PC985 f 2,25	PL504 f 3,50	UM10 f 3,50
EC28 f 5,25	EF41 f 4,20	EL504 f 7,-	PC988 f 0,-	PL505 f 12,75	UM81 f 3,50
EC28 f 5,75	EF42 f 4,45	EL505 f 12,75	PC989 f 0,-	PL508 f 7,-	UM84 f 4,20
EC28 f 3,10	EF80 f 3,50	EL508 f 7,-	PC989 f 0,-	PL509 f 12,75	UM85 f 3,75
EC28 f 3,75	EF83 f 3,50	EL509 f 12,75	PC989 f 0,-	PL805 f 4,60	UY1N f 4,20
EC28 f 3,25	EF83 f 3,50	ELL30 f 7,-	PC989 f 0,-	PL806 f 6,20	UY1N f 4,20
EC28 f 3,50	EF88 f 3,50	EM4 f 6,75	PCF82 f 4,85	PLL80 f 0,25	UY11 f 4,25
EC28 f 4,20	EF93/ f 3,20	EM71 f 0,-	PCF88 f 4,35	PMB4 f 2,70	UY42 f 2,70
EC28 f 3,50	EF94/ f 3,20	EM80 f 0,-	PCF88 f 0,-	PY81 f 3,10	UY82 f 2,85
EC28 f 3,75	EF94/ f 3,20	EM87 f 4,20	PCF201 f 0,-	PY82 f 2,85	UY85 f 2,60
EC28 f 0,-	GAUS f 3,20	EM87 f 4,20	PCF800 f 7,25	PY83 f 3,50	UY89 f 2,60
EC28 f 4,85	EF95/ f 4,20	EY31 f 4,20	PCF801 f 5,-	PY88 f 3,85	SU4 f 3,85
EC28 f 4,20	GAKS f 5,75	EY30 f 2,25	PCF802 f 4,60	PY500 f 7,75	6Lg f 7,15
EC28 f 0,-	EF183 f 4,85	EY81 f 3,10	PCF803 f 5,50	UABC80 f 3,85	6XSgt f 3,10
EC28 f 4,20	EF184 f 4,85	EY82 f 3,10	PCF803 f 6,25	UAF42 f 4,20	12BA6 f 3,85
EC28 f 5,75	EH90 f 3,20	EY83 f 3,60	PCF908 f 7,25	UBC41 f 4,20	12BE6 f 3,85
EC28 f 5,75	EK90/ f 3,20	EY84 f 3,50	PCF200 f 4,25	UBC21 f 2,75	35W4 f 3,10
EC28 f 0,-	GBES f 3,20	EY84/67 f 3,25	PCL22 f 4,60	UBF80 f 3,20	50C5 f 3,60
EC28 f 4,20	EL3 f 4,60	EY88 f 3,25	PCL24 f 4,25	UBF89 f 3,50	5Y3 f 2,35
EC28 f 4,85	EL34 f 7,-	EZ41 f 3,25	PCL25 f 4,60	UBL21 f 7,50	6K7 f 2,95
			PCL26 f 4,60	UC22 f 3,10	6B8 f 2,05

AD136 f 2,50	2AD149 f 7,65
AD161 f 2,25	BC408 f 0,60
AD181/162 f 6,60	BC409 f 0,65
AD162 f 3,20	BD115 f 4,95
2AD162 f 7,20	BD124 f 4,50
AD166 f 2,50	BD135 f 4,-
AF106 f 2,95	BD136 f 4,35
AF109 f 2,95	BD137/138 f 9,25
AF114 f 2,80	BF115 f 2,75
AF116 f 2,-	BF167 f 2,50
AF118 f 3,35	BF173 f 2,50
AF121 f 2,50	BF177 f 2,85
AF124 f 2,10	BF178 =
AF125 f 2,10	BF110 f 3,50
AF126 f 1,90	BF179 f 3,75
AF127 f 1,90	BF180 f 3,45
AF136 f 2,25	BF181 f 3,45
AF139 f 2,95	BF182 f 3,45
AF186 f 2,50	BF183 f 3,45
AF200 f 2,50	BF184 f 2,15
AF201 f 2,50	BF185 f 2,30
AF239 f 2,95	BF194 f 1,90
AFY15 f 0,95	BF195 f 2,-
BA100 f 1,-	BF196 f 2,-
BA102 f 1,55	BF197 f 2,-
BA114 f 1,05	BF200 f 2,75
BA117 f 0,50	BF254 f 1,45
BA148 f 1,20	BF255 f 1,45
BAY95 f 0,65	BFY39 f 1,75
BC107 f 1,50	BSY18 f 0,50
BC108 f 1,50	BY127 f 1,35
BC109 f 1,50	BY164 f 2,75
BC129 f 0,95	BYX10 f 1,50
BC146 f 2,25	OA5 f 1,95
BC147 f 1,50	OA79 f 0,50
BC148 f 1,50	OA85 f 0,50
BC149 f 1,50	OA90 f 0,50
BC157 f 1,20	OA91 f 0,50
BC158 f 1,20	OA95 f 0,50
BC159 f 1,35	OA202 f 1,20
BC167 f 1,50	OC79 f 0,90
BC177 f 2,-	OC169 f 2,-
BC178 f 1,70	OC170 f 2,-
BC179 f 2,-	OC602 f 0,75
BC184 f 1,60	OC604 f 0,75
BC192 f 1,50	OC612 f 0,75
BC407 f 0,60	2AA119 f 1,-

BEELDBUIZEN

A65-11W f 142,50	A59-11W f 112,50
A61-11W f 127,50	A47-26W =
A59-18W f 122,50	BA117 f 97,-
A59-15W =	A47-14W =
AW59-91 f 105,-	AW47-91 f 92,-
	A30-10W f 34,50

Speciale aanbieding: AW43-88 f 49,50

ANTENNEMATERIAAL

Antennenbuizen, gegalvaniseerde gaspijp, op elkaar passend, 1,50 m f 4,50
2 m f 6,-
Rasterantenne 240 Ω f 14,95
Lopik, kan. 4 3 elem. ant. f 17,95
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 9,95
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,95
Margon 75-el. kan. 35-48 f 39,50
Combi-kamerantenne 1e + 2e net f 12,95
Combi antenne, kan. 4 + 27 met scheidingsfilter f 37,50
Combi-antenne kan. 6-47 f 24,50
FM-DIPOOL, zware uitv. f 5,50
3-el. FM-antenne f 12,95
Weerbestendig LINTLIJN
240 Ω, per meter f 0,15
Stolle buiskabel, per meter f 0,20
per 100 meter f 15,-
Schulmkabel per meter f 0,35
per 100 meter f 25,-
Coax kabel, 60 Ω, per meter f 0,50
per 100 meter f 40,-
BERLINERS v. TV-lint 100 st. f 2,50
Roka's voor buiskabel, 100 st. f 2,50
Muurbeugels per paar f 6,-
Schoorsteenbeugels per set f 12,50
Afspanners hout, steen en mast, enkel, per stuk f 0,75
dubbel, per stuk f 1,25
Antennewissels voor VHF en UHF, 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter f 12,50

dito voor 300 Ω kabel f 12,50

Materiaal voor CAS,

Universeelplug f 1,50
Plug passend op Siemens f 1,75
Toestelfilter VHF f 3,-
Toestelfilter FM - AM f 5,-
Coaxkabel, soepel met meter f 0,50
Antenne rotoren, merk Stolle, volautomatisch f 154,50
halfautomatisch f 139,50
Kabel voor bovenstaande rotoren, 5-aderig, per meter f 0,80
Antenneversterkers voor ontvangst Duitse kan. Eltronik met regelbare afstemming f 109,50
Stolle, kan. 35 - 48 f 74,50
Swaiger, breedband f 69,50
25-aderig telefoonkabel, per meter f 1,75

NIEUW ONTVANGEN:
TV-camera' vol trans., compl. met aansluitkabels, impedantrafo en objectieven - voor directe aansluiting op TV monitor, zowel RF als video. Met documentatie
Netto . . . netto f 645,-

Transistoren en halfgeleiders

AAZ22 f 0,50	AC132 f 1,60
AAZ15 f 1,45	AC151 f 1,20
AC107 f 4,20	AC152 f 1,40
AC117 f 2,20	AC153K f 1,75
AC125 f 1,50	AC172 f 1,60
AC126 f 1,60	AC175 f 2,20
AC127 f 1,75	AC178 f 0,95
AC127/128 f 3,40	AC179 f 0,95
AC127/132 f 3,40	AC187 f 1,75
AC128 f 1,80	AC187/188 f 3,40
2AC128 f 2,60	AC188 f 1,60
AC131 f 1,50	2AC188 f 3,60

AA132/133/134 = OA150/161/174 per stuk f 0,50
2N2904/2N2905 f 2,10
2N2219A kleine power silicon-transistoren voor hoog freq. doeleinden geschikt f 1,95
BC114 ideaal voor orgeldelers per 10 stuks f 7,50
dito BC169B per 10 stuks f 7,50

Intermetall transistoren

NF1=ASY12 NF8=OC304/3 } per stuk
NF2=ASY13 NF9=OC305 }
NF5=OC303 NF12=OC307 }
Transistorvoetjes 3 en 4 p. f 0,10
TF78 f 1,50
FET P1069 f 4,75
FET 2N4303 f 4,75
MP939 lijnuitgangstransistor voor transistor TV f 12,50

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W.
TELEFOON 164148
POSTGIRO 643591

Powertransistor 2N3055 . . . f 6,25
dito BD130Y= 2N3055 . . . f 5,50
Fotodiodes APY 13 . . . f 4,50
BPY 11 . . . f 2,50

SILICIUM-ZENERDIODEN

1/4 W f 1,—	1 W 1,25	10 W f 1,75
1,8 V 8,2 V	1 V 27 V	3,5 V
2,7 V 10 V	3,7 V 30 V	3,9 V
3 V 11 V	3,9 V 35 V	5,6 V
3,6 V 12 V	4,3 V 43 V	6,8 V
3,9 V 13 V	4,7 V 56 V	8,2 V
4 V 15 V	5,1 V 62 V	10 V
4,3 V 16 V	5,6 V 68 V	12 V
4,7 V 18 V	10 V 82 V	15 V
5 V 20 V	11 V 100 V	18 V
5,6 V 22 V	12 V 110 V	22 V
6,2 V 24 V	13 V 120 V	27 V
6,8 V 30 V	16 V 130 V	33 V
7 V 33 V	22 V 160 V	47 V
8 V	24 V 180 V	56 V
	200 V	82 V
		100 V
		120 V
		180 V

IC's spanningstabilisator voor
15 V 100 mA met behulp van
grotere transistor b.v. AD162
te veranderen voor 1 A . . . f 11,25

Operationele versterker 709
(CE) . . . f 5,75
SN7401, speciale prijs . . . f 2,50
TAA141 . . . f 4,10 TAA320 . . . f 4,20
TAA263 . . . f 6,50 TAA420 . . . f 6,50
TAA293 . . . f 6,70 TAA861 . . . f 6,50
TAA310 . . . f 6,75
AEG thyristor 400 V, 8 A . . . f 5,75
Cijferindicatorbuis, minia-
tuuruitv. 5853 S . . . f 17,50

TV-MATERIAAL

Diverse nieuwe TV-chassis,
type 2123, zonder kan. kiezer
en buizen . . . f 40,—
Set buizen hiervoor . . . f 20,—
Kan. kiezers voor bovenstaand
chassis met druktoetsen . . . f 29,50
1923S chassis = 1823, compl.
met buizen, nieuw . . . f 65,—
Bediening hiervoor . . . f 7,50
1923, 2023 en 2123 chassis,
sloop voor de onderdelen,
per stuk . . . f 20,—
Afbuigspoelen 110° Telefunken
kleine uitvoering . . . f 12,50
Philips grote uitv. . . f 12,50
Hopt converter tuners . . . f 24,75
Hopt buizen-tuners UHF . . . f 9,75
Hopt trans.-tuners UHF . . . f 9,75
Philips VHF-transistor k.k. . . f 24,75
Philips VHF/UHF Combi k.k. . . f 37,50
Graetz VHF/UHF Combi k.k. . . f 29,50
Graetz VHF/UHF Combi k.k.
zonder toetsen . . . f 12,50
Beelduitgangen 110° . . . f 3,75
Hoogspanningsvoeten voor
DY87, demontabel . . . f 2,50
TV instelpot.meters, diverse
waarden, per 10 stuks . . . f 2,50
Trekbanden voor bevestiging
59 cm beeldbuis . . . f 4,75
Beeldbuismasker 59 cm . . . f 4,75

RECORDERBAND

15 cm LP 360 m in doos . . . f 6,50
18 cm N 360 m . . . f 6,50
18 cm DP 720 m . . . f 12,50
18 cm N 360 m . . . f 4,75
13 cm triple play, 540 M . . . f 9,75
15 cm triple play, 720 M . . . f 12,50
18 cm triple play, 1050 m . . . f 16,50
13 cm L.P. in doos, merk Tele-
funken . . . f 6,50
Cassettebanden idem BASF
60 min . . . f 2,95 60 min . . . f 5,75
90 min . . . f 4,50 120 min . . . f 8,75
120 min . . . f 6,50
Agfa . . . 90 min . . . f 6,75
Foto gevoelig printmateriaal
met ontwikkelaar 10 x 16 cm f 3,—
Etsmiddel ferrichloride . . . f 2,25
Fotolak per flesje . . . f 3,95
Reinigingsmiddel per flesje . . . f 0,85
Deklak per flesje . . . f 1,25
Spuitbussen
Fotolak, per bus . . . f 8,95
Ontwikkelaar hiervoor, p. bus f 4,95
Reinigingsmiddel, per bus . . . f 2,95
Soldeerlak . . . f 2,95
Contactspray, per bus . . . f 2,95
idem groot . . . f 4,95
Koperfolieplaat, 2 mm dik, ca.
9 x 38 cm per strip . . . f 0,75
per plaat plaat
afm. 27 x 43 cm, dik 1,5 mm . . . f 4,75
Printplaat met gaatjes steek
2,54, 50 x 9,5 cm . . . f 8,50
Met 19 banen 50 x 9,5 cm . . . f 12,50
Laagspanningstrafo's
2 x 12 V, 0,5 A . . . f 8,75
2 x 12 V, 1 A . . . f 11,50
0 - 6 - 12 - 18 - 24 - 30 - 36 V,
2 A . . . f 22,50
2 x 6,3 V + 2 x 24 V, 3A . . . f 24,50
20 V, 15 A . . . f 29,50
Variacs 0 - 220 - 260 V 1 A . . . f 40,—
2 A . . . f 45,—

Philips voedingstrafo 2 x
280 V - 125 MA div. gloei-span-
ning . . . f 9,75
Kleine radiovoeding 240 V
60 mA . . . f 6,50
Autotrafo 127 - 220 V 300 W . . . f 9,75

GELIJKRICHTCELLEN

Plaatcel 25 V, 1,5 A . . . f 2,75
Vlakcel B250C85 . . . f 3,—
B40C500 . . . f 1,75
Silicium brugcel, zware uit-
voering 30 V, 2,5 A . . . f 4,75
Printuitvoering 80 V, 2,5 A . . . f 4,75
Diode 30 V, 10 A . . . f 3,75
Diode 30 V, 18 A zowel pos.
als neg. huis . . . f 4,75

ELCO'S

TV elco's 200 + 200; 100 +
100 + 100; 100 + 100 + 50;
200 + 50 + 50; 200 + 16 + 16;
100 + 100; per stuk . . . f 1,75
200 + 200 + 75 + 25 . . . f 2,50
Flitselfco's 200 µF, 500 V . . . f 2,75
Laagsp.elco's 3750 µF, 75 V . . . f 4,75
7200 µF, 40 V . . . f 4,75

WALKIE TALKIES

Goedkope uitv. 4 transistor

per stel . . . f 49,50
6 transistor per stel . . . f 109,50
7 transistor per stel . . . f 119,50
10 transistor per stel . . . f 169,50

KOPTELEFOONS

Stereo koptelefoon, goedkope
uitvoering 4 - 16 Ω . . . f 14,75
Koptelefoon met volumerege-
laars en mono/stereo schake-
laar . . . f 32,50
Sennheiser kwaliteits koptele-
foon hoogohmig, 2 kΩ stereo . . . f 52,50

RELAIS

Telefoonvklakrelais gebruikt,
per stuk . . . f 1,—
Div. typen Siemens kam-
relais . . . f 4,75
Voetjes hiervoor . . . f 1,40
ITT relais 300 Ω 6 x W . . . f 4,75
Voetjes hiervoor . . . f 2,75
Siemens minipolrelais . . . f 4,75
Siemens thermorelais . . . f 0,75
Siemens keilrelais . . . f 6,50
Siemens polaire relais . . . f 1,75
Siemens schakelrelais, zware
contacten, 220 V - 10 A . . . f 4,75
Wisselspanningrelais 24 V of
220 V . . . f 4,75
Kakorelais 10 A contacten . . . f 4,75
Rekenmachinerelais 24 V 1 x
W, 10 voor . . . f 2,—

LUIDSPREKERS

Philips AD3500 13 cm Ø,
800 Ω . . . f 5,75
Philips AD2460 10 x 15 cm,
800 Ω . . . f 5,75
Philips speaker 5 Ω 13 x 18 . . . f 7,50
Philips speaker 5 Ω 20 x 8 . . . f 8,50
AD4000 26 cm Ø 800 Ω . . . f 24,75
AD4201 31 cm Ø 5 Ω . . . f 27,50
Woofers 20 W . . . f 80,—
Woofers 40 W . . . f 125,—
Hoge tonen Tweeter 8 Ω . . . f 4,75
Dito Westwell 8 Ω, 10 W . . . f 9,75

DIVERSEN

Transistorind.versterkertrap-
pen 30 W, merk Sinclair . . . f 39,50
10 W Balans AD152 Jap. fab.
Siemens C.A.-versterker voor
Band 5 voor 1 kan. afstem-
baar . . . f 14,75
Lege kasten voor CA-systeem
versterker . . . f 7,50
Met ingebouwde voeding 250 V
- 6,3 V . . . f 14,75
Chrome draalpoten voor TV
of radio . . . f 29,50
Op wielen . . . f 39,50
Uitschuifbare antennes 5-delig
- 35 cm totaal . . . f 0,50
6-delig - 60 cm totaal . . . f 1,25
10-delig - 160 cm totaal . . . f 4,75
Printconnectors steek 5 mm,
dubbele rijcontacten C34 to-
taal voor 2-zijdig printplaat f 2,50
Jones plugs 20 contacten +
contra . . . per stel . . . f 3,50
Telefoonkiesschijven per stuk
Reed switches met spoeltjes
14 - 24 V . . . f 4,75
Kristallen voor de 27 MC band
diverse kanalen . . . f 7,50

EGEL ELECTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

Voor de Hi-Fi-specialisten:
Stereo koptelefoons. Div. merken, w.o. PIONEER, AKAI, E.N., ROELOFS, enz.
Prijzen v.a. f 25,— tot en met f 160,—
Sinclair bouwpakketten:
De Sinclair Z50. 40 W silicium-eindversterker f 49,50
De Sinclair Z30. 15 - 20 W silicium-eindversterker f 39,25
SINCLAIR active filter unit f 58,25
SINCLAIR STEREO SIXTY Silicium-voorversterker voor de Z50 - Z30-eindversterkers f 89,—
Voedingen voor bovenstaande versterkers:
PZ5, 30 V, 1,5 A, niet gestab. f 39,50
PZ6, 35 V, 1,5 A, wel gestab. f 69,50
Sinclair systeem 2000
35 W silicium stereoversterker, zeer moderne vormgeving. Een apparaat van topklasse voor f 299,—
Voor de gastronom van de HiFi-kunst. Het nieuwste van het nieuwste.
SINCLAIR systeem 3000.
Vermogen 2 x 17 watt R.M.S. Vervorming kleiner dan 0,04 %. Frequentiebereik 25 - 35.000 Hz. Zeer moderne vormgeving. Aansluiting voor koptelefoon, in- en uitschakelbaar ruisfilter. Dit alles voor slechts f 399,—
Weer ontvangen. SWOB transistor-radio, 4 bereiken w.o. Politie, Wegenwacht, Taxi enz. 175 - 145 MHz Luchtvaartband 145 - 108 MHz, FM band 108 - 88 MHz en MG. Voor batterij en lichtnet. Voor de prijs van f 134,—
ZEPHYR AM-FM transistor-radio. 5 bereiken w.o. FM-band 108-88 Mc, Kortegolf 18-5,7 Mc, Visserijband 4,9-1,5 Mc, Midden- en Lange-golf. Te gebruiken op lichtnet en batterij f 115,—
Transistor stereo pick-up voorversterker voor dyn. pickup-element, Ri 47 kΩ, max. 2 mV f 22,50
Grundig transistor bandrecorder voor-versterker
1 x BCY51 r 1 x BFY39
1 x BF108 f 8,50
Ideaal voor cassette-recorder enz.
Batterijervanger 6 - 9 V omschakelbaar, 400 mA f 24,75
Transistor-voeding
6 volt, 500 mA f 16,75
7,5 volt, 500 mA f 16,75
Transistor voedingsapp.
DT 124 R.
6-9-12 V 400 mA omschakelbaar f 26,50
RELAIS
Telefoon stappenrelais.
Vanaf f 7,50 tot f 9,50
Siemens-kamrelais, diverse waarden, vanaf f 5,—

Elektriciteits-tussenmeter voor kamerbewoners e.d.,
5 - 10 A f 10,50
Klein model, 10 - 20 A f 17,50
DIVERSEN:
Philips lichtspotmeter, 1,8 μA inw. weerstand ± 1000 Ω f 100,—
met shunt kast 0 - 3 - 12 - 30 - 60 - 120 - 300 - 600 - 1200 μA f 125,—
Bovenstaande meters worden niet toegezonden.
Philips Reed relais, 3 x maak 470 Ω, 6 V. Zeer hoge schakelsnelheid f 5,75
TUCHEL-pluggen, compleet (kabel en chassisdeel), 13 polig, compl. f 4,75
16 polig, compl. per stuk f 2,75
R.A.F.-vliegeniers-zakkompas, plat model f 4,50
Zelftappende kruiskopschroeven, Ø 2 mm, lang 10 mm, per 100 stuks f 0,75
per 10 000 stuks f 20,—
Mu-metalen kastjes, zeer goede afm. 9,5 x 7 x 8 cm f 22,50
Voor de hobbyisten.
Philips SGM 120-1 (GM5660) 9 Mc breedband-puls-scoop, met ingebouwde regelbare pulsgenerator. Zo goed als nieuw. Prijzen vanaf f 375,—
AUTO-ANTENNES
Inzinkbaar.
4-delig 100 cm f 9,—
5-delig 210 cm f 12,50
5-delig 150 cm f 12,50
Prof. polyester auto-antenne. Met zeer zware veer en gewricht. Kan in alle standen worden gezet.
Lengte 120 cm f 17,50
Lengte 200 cm f 22,50
Lengte 140 cm f 19,50
Bovenstaande auto-antennes worden niet opgestuurd.
HARADA Elektro-motorisch inzinkbare auto-antenne.
5-delig, lengte 100 cm, spanning 12 V, inbouwdiepte 32 cm, geheel compleet f 65,50
FANCON intercom. Te gebruiken op lichtnet en batt. Geheel compl. f 38,50
HOMER Intercom KE 550, geheel compl. f 23,50
Baby phone. Mag in geen kinderkamer ontbreken. Geheel compl. f 23,50
MOTOREN
AEG veldplaten batterij motor, compl. met versterker f 22,50
Miniatuurmotor met vertraging 2 omw./min., 6 V DC f 17,50
Elektromotor „VASSAL“, 110-220 V, 100 W, 3200 toeren, links- en rechtsomdraaiend, met cond. f 25,—
SIEMENS MOTOREN:
TDM 36 A, 3 V DC 1 : 15 f 15,—
TDM 37 A, 4 V DC, 1 : 15 f 17,50
DISLER-modelbouwmotoren, 1,5 - 4 V DC f 2,25

SPECIALE AANBIEDING

1e keus origineel gestempeld „TEXAS INSTRUMENTS“
2N3055
per stuk f 3,50
per 10 stuks f 3,— per stuk
per 100 stuks f 2,75 per stuk

ZOMERAANBIEDING

2 stuks 2N3055
100 V 115 W
complementair paar.
+ Drijverpaar hiervoor
2 N 2219 en 2 N 2905.
Geen uitschot. Deze gehele set kost slechts f 9,50

Warmte-afleider voor 2 N 3055 enz. f 2,75
IC 709 (op.amp.) f 3,50
Zenerdiodes in alle spanning.
1e kwaliteit 400 mW, 5% f 1,25
„HELITRIM“ Trim potentiometer met schroefinstelling.
2 kΩ f 1,75 500 Ω f 1,75
„CLAROSTAT“ draadgewond. pot.meter.
60 Ω 30 W f 7,50
10,7 Mc Kristalfilter M.E.W. met 6 ingebouwde kristallen met schema. Voor slechts f 19,75

Wij kochten voor u een grote partij gebruikte Philips luidsprekers vermogen ± 6 W Ø 18 cm
per stuk f 6,—
5 stuks f 25,—
10 stuks f 40,—
Voor bovenstaande luidsprekers luidt het parool: Zelf halen en betalen. Worden echter niet opgestuurd. Speciale aanbieding van lichtnet-snoer met stekker.
1,5 meter (3 x 0,75) wit lichtnet-snoer met witte rand-aarde stekker (KEMA-keur) iets vuil.
per stuk f 1,50
per 10 stuks f 1,25 per stuk
per 25 stuks f 1,10 per stuk
AEG schakelklok met gang reserve. Voor etalage, centrale verwarming enz. f 45,—
Unisound WX 200. Draadloze FM-microfoon werkt in de FM-band. 88 - 108 Mc. Prima te gebruiken als baby-alarm enz. f 77,50
4-kanaals stereo-mixer „MIKI MM3“ met ingebouwde transistor voorversterker. 2-signaal indicatie meters f 115,—
Maandag de gehele dag gesloten. Postorders onder rembours. Verzendingen uitsluitend boven de f 15,—.

ELEKTRONIKA 2000

Meer dan 13 000 verschillende elektronica-componenten uit voorraad.
Wij, medewerkers en free-lance medewerkers heten U welkom in ons totaal verbouwde Elektronica trefpunt.



**WAT DE DAM IS IN AMSTERDAM IS ELEKTRONIKA 2000 IN DE ELEKTRONICA-
WERELD**

Na bijna 5 jaar de Vries Electronica nu dus met frisse wind onder nieuwe vlag

ELEKTRONIKA 2000



SEPTEMBER 1971 DE MAAND VAN DE OFFICIËLE OPENING.

Natuurlijk laten wij dat ook voor U niet ongemerkt voorbij gaan. Gedurende de hele maand staat onze zaak bol van de openingsaanbiedingen, echt te veel om hier allemaal op te noemen. U moet beslist bij ons langs komen.

Voorbeeld.

ALLE CONDENSATOREN
ALLE 007 ARTIKELEN *
ALLE ELCO'S BEHALVE PHILIPS
EN SIC SAFCO } HALVE PRIJS

* 007 artikelen zijn die artikelen die, ondanks dat wij niet in zijn voor eenmalige partij aanbiedingen inkopen, (i.v.m. naleveringen, kwaliteit e.d.) na zorgvuldig onderzoek zo interessant bleken te zijn dat wij ze toch voor U inkochten.

De 007 artikelen zijn in de zaak duidelijk aangegeven. Onder de 007 groep vallen op dit moment ruim 1500 verschillende artikelen, die artikelen dus de maand september allemaal voor de halve prijs.

Dit geldt niet voor Siemens artikelen, daar is iets anders mee aan de hand. Met ingang van 1 september zijn wij Siemens distributor geworden. Dit houdt voor U in dat U bij ons inkoop volgens de officiële Siemens Industrie prijslijsten, ook voor grotere aantallen.

Zo lang de voorraad strekt kunt U de Siemens halfgeleider catalogus met technische gegevens, aansluitingen en maten van transistoren, diodes, brugcellen, lineaire I.C.'s, TTL I.C.'s, Fotohalfgeleiders NTC en PTC weerstanden en zenerdiodes tegen de speciale prijs van f 1,— kopen.

HALBLEITER SCHALTBEISPIELE:

van Siemens Uitgave 1970 deel 1 Transistoren met 63 uitgeprobeerde transistorschakelingen uit het SIEMENS laboratorium. Nu met speciale triacschakelingen bijlage.

Deel 2 I.C.'s met 40 uitgeprobeerde IC schakelingen uit het Siemens lab elk voorzien van duidelijke uitleg en volledige technische gegevens.

Deel I en Deel II samen f 5,95

NIEUWE PRODUKTEN

Nieuws van Hirschman:

Kleps 50 5,90 excl. BTW Met mescontacten verbeterde uitvoering van de bekende kleps 30.

AGF 2 4,20 excl. BTW testpen voor I.C.'s

Nieuws van Hewlett Packard L.E.D. Light Emitting Diode.

1 - 99 stuks f 5,60 nr. 4440 incl. BTW en speciale hardware voor paneelbevestiging.

Luminous Intensity	typ. 0,7 MCD
Wavelength	typ. 655 NM
Speed of response	typ. 10 nS
Forward voltage	typ. 1,6 V $I_f = 20 \text{ mA}$

ELEKTRONIKA 2000

D C Power typ. 100 mW
 Peak forward current typ. 1 A
 Operation temp —55 tot 100 °C

5 VOORDEELPUNTEN.

1. duidelijk zichtbaar ook in helder verlichte ruimte.
2. sterke mechanische constructie.
3. vele montage mogelijkheden (print, paneelmontage).
4. lage prijs.
5. kan direct door TTL IC's gestuurd worden.

NIUWS VAN SIEMENS

REED relais in Dual in line behuizing.

Leverbaar met of zonder magnetische afscherming en dempingsdiode ingebouwd.

- Direct te sturen door TTL IC's.
- Ook leverbaar met spoelspanningen 6 - 12 - 15 en 24 V.
- Op voorraad medio september, dan zijn ook de prijzen bekend.
- Enkelpolig aan/uit.

Nieuws van SIEMENS

Siemens gaat ook Triacs en Diacs leveren.

Bij ons op voorraad medio september.

TXC02A40	plastic	3 A - 400 V
TXC02A60	—	3 A - 600 V
TXC01A40	TO 66	6 A - 400 V
TXC01A60	—	6 A - 600 V
TXD99A40	stud mounted	10 A - 400 V
TXD99A50	—	10 A - 500 V
TXD98A40	—	15 A - 400 V
TXD98A50	—	15 A - 500 V
TXE99A40	—	25 A - 400 V
TXE99A50	—	25 A - 500 V

Diac A9903 geschikt voor al de triacs

Voorlopige prijsindicatie lijkt zéér concurrerend.

Definitieve prijzen komen medio september vrij.

ATTENTIE

Begin september hopen onze technici in samenwerking met onze free lance medewerkers twee razend interessante ontwerpen voor U te hebben klaargestoomd.

I Super versterker waarin de mogelijkheden van de modernste elektronica componenten zodanig zijn uitgebuit dat aan iedere discussie omtrent Hi-Fi-stereo werkelijkheidswaargave van versterkers een einde komt tot het moment waarop en véél betere pick-up elementen en vooral véél betere luidsprekers te koop zijn die deze versterker weer een schakel maken waar misschien iets aan te verbeteren valt.

II 50 MHz digitale frequentiemeter annex periodemeter met: voorzieningen om zonder latch en/of zonder reset te werken. In alle gevallen instelbare tijdbasis tussen 1 Hz en 10 MHz (in stappen van 10) kristal-oscillator 10 MHz; frequentiemeting,

periodemeting, dutycyclemeting en tijdsintervalmeting beginnend op pos. of neg. flank.

De ingangsgoedigheid is zodanig dat de frequentie van 27 MHz Classic-Custom modelbesturingszender direct afgelezen kan worden.

Inpraak in deze twee ontwerpen . . .

Door middel van een vragenlijst, die U hopelijk voorziet van alle mogelijke op- en aanmerkingen en ideeën kunt U met ons meedenken over de diverse uitvoeringsvormen en toepassingen.

Om U het een en ander mogelijk te maken hebben wij er voor gezorgd dat er behalve de proefmodellen ook uitgebreide schema's karakteristieken en meetrapporten ter inzage zijn alsmede een verantwoording van gebruikte meetapparatuur.

T.T.L.	mixed				mixed				mixed		
	1-99 excl. BTW	100-999 excl. BTW	1000 up excl. BTW		1-99 excl. BTW	100-999 excl. BTW	1000 up excl. BTW		1-99 excl. BTW	100-999 excl. BTW	1000 up excl. BTW
SN7400N	1,18	0,99	0,86	SN7445N	13,10	11,25	9,90	SN7494N	9,15	6,90	6,35
SN7401N	1,18	0,99	0,86	SN7446N	10,90	9,35	8,12	SN7495N	6,90	5,28	4,20
SN7402N	1,30	1,05	0,91	SN7447N	8,45	7,15	5,82	SN7496N	10,32	8,53	6,75
SN7403N	1,18	0,99	0,86	SN7448N	7,30	6,33	5,56	SN7497N	37,—	28,95	19,80
SN7404N	1,48	1,10	0,97	SN7450N	1,18	0,99	0,86	SN74100N	12,70	9,80	8,45
SN7405N	1,48	1,10	0,97	SN7451N	1,18	0,99	0,86	SN74104N	6,15	4,75	2,74
SN7406N	4,70	3,60	2,70	SN7453N	1,18	0,99	0,86	SN74105N	6,15	4,75	2,74
SN7407N	4,70	3,60	2,70	SN7454N	1,18	0,99	0,86	SN74107N	2,77	2,31	1,95
SN7408N	1,48	1,10	0,97	SN7460N	1,18	0,99	0,86	SN74110N	6,15	4,75	2,74
SN7409N	1,48	1,10	0,97	SN7470N	2,—	1,76	1,61	SN74111N	6,40	4,95	4,25
SN7410N	1,18	0,99	0,86	SN7472N	2,08	1,82	1,66	SN74118N	6,40	4,95	4,25
SN7413N	4,70	3,60	2,70	SN7473N	2,77	2,31	1,93	SN74119N	8,65	6,70	5,75
SN7416N	3,70	2,85	2,14	SN7474N	2,36	2,04	1,88	SN74121N	5,—	3,85	2,42
SN7417N	3,70	2,85	2,14	SN7475N	4,72	4,13	3,75	SN74122N	6,30	4,85	3,42
SN7420N	1,18	0,99	0,86	SN7476N	2,90	2,42	2,04	SN74123N	9,25	7,15	6,15
SN7423N	2,80	2,16	1,63	SN7480N	4,25	3,74	3,48	SN74141N	9,—	6,95	6,—
SN7426N	1,65	1,21	1,07	SN7481N	8,55	6,60	6,—	SN74145N	8,85	6,59	6,69
SN7427N	1,48	1,10	0,97	SN7482N	6,36	5,72	5,25	SN74150N	15,85	14,25	10,55
SN7430N	1,18	0,99	0,86	SN7483N	9,45	7,97	6,95	SN74151N	7,25	5,60	4,82
SN7432N	1,48	1,10	0,97	SN7484N	9,85	6,85	6,95	SN74153N	9,85	7,75	4,48
SN7437N	3,50	2,70	1,93	SN7486N	2,66	2,20	1,88	SN74154N	13,10	10,20	8,70
SN7438N	2,36	2,04	1,87	SN7487N	13,50	10,40	6,25	SN74155N	6,50	5,20	4,47
SN7440N	1,30	1,05	0,91	SN7489N	52,80	40,90	36,20	SN74156N	7,15	5,50	4,74
SN7441N	zie SN74141			SN7490N	5,32	4,40	3,75	SN74160N	14,80	11,45	9,85
SN7442N	7,30	6,33	5,56	SN7491N	7,08	5,67	4,82	SN74161N	14,80	11,45	9,85
SN7443N	7,30	6,33	5,56	SN7492N	5,32	4,40	3,75	SN74162N	14,80	11,45	9,85
SN7444N	7,30	6,33	5,56	SN7493N	5,32	4,40	3,75	SN74163N	14,80	11,45	9,85



	1-99 excl. BTW	mixed 100-999 excl. BTW	mixed 1000 up excl. BTW
SN74164N	12,70	9,80	8,45
SN74165N	14,25	11,—	9,50
SN74166N	14,70	11,35	9,80
SN74170N	14,60	11,—	9,07
SN74180N	9,10	7,05	5,62
SN74181N	34,30	26,—	22,40
SN74182N	9,15	7,05	6,08
SN74184N	32,15	24,20	20,20
SN74185N	32,15	24,20	20,20
SN74190N	14,50	11,20	9,65
SN74191N	14,50	11,20	9,65
SN74192N	15,20	11,75	10,10
SN74193N	15,20	11,75	10,10
SN74194N	14,60	10,95	9,10
SN74195N	14,60	10,95	9,10
SN74196N	13,40	10,40	8,95
SN74197N	13,40	10,40	8,95
SN74198N	18,30	14,60	12,20
SN74199N	17,—	13,20	10,75
SN74H183	11,95	9,25	7,95



TTL IC's SN 4900 serie	mixed		mixed
	1-99 excl. BTW	100-999 excl. BTW	1000up excl. BTW
SN 4929 = FLH 251	3,50	2,70	1,84
SN 4930 = FLH 321	4,30	3,30	2,42
SN 4931 = FLH 331	3,20	2,50	1,76
SN 4932 = FLH 481	23,50	17,90	13,20
SN 4934 = FLH 461	4,40	3,40	2,46
SN 4935 = FLH 471	4,40	3,40	2,46
SN49700 = FLL 131	7,40	5,70	4,16
SN49701 = FLL 141	9,90	7,85	5,38
SN49702 = FLJ 491	10,—	9,95	5,62

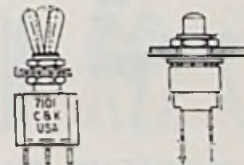
Lineaire IC's	
CA3046	6,50
CA3048	17,25
CA3052	12,80
CA3055	11,45
CA3059	13,10
CA3062	19,80
CA3081	18,35
CA3082	18,35
CA3083	16,50
CA3084	17,45
CA3086	4,95
702	2,25
709	2,45
710	3,90
711	3,90
723	8,40
741	2,95
809	9,90
810	9,90
811	7,90
TAA293/ 151	3,90
TAA310	3,90
TAA350	5,50
TAA435	4,90
TAB101	5,90

EENMALIGE AANBIEDING T.T.L. + UITLEZING

SN7447N SN7475N f 26,— SN7490N ex. 7 segment 3015F	SN74141N SN7475N f 21,80 SN7490N ex. ZM1000 nixie	SN7447N SN7475N f 16,50 SN7490N ex.	SN74141N SN7475N f 16,50 SN7490N ex.
7 segment 3015F f 15,— incl. BTW 100 up f 11,60 ex. ZM1000 nixiebuis f 11,50 incl. BTW 100 up f 8,90 ex.			

Nieuwe typen C & K schakelaars uit de USA
min. drukboutons - micro switch drukboutons - Rocker en Paddler schakelaars.

MINIATUUR tumbler enkelpolig om, dubbelpolig om, driepolig om, vierpolig om, enkelpolig met ruststand, dubbelpolig met ruststand, met extra lange handle enkelom met ruststand idem dubbelpolig met ruststand.



Ook leverbaar voor Printed circuit bevestiging.
Catalogus 800 drukboutons.
Catalogus 700 tumbler + prijslijst GRATIS op aanvraag.

Speciaal tuner nieuws:

Voor de mensen die wij teleur moesten stellen na de enorme run op onze Standard Tuner aanbieding in de halfgeleidergids GOED NIEUWS.

De race is weer open

Wij konden nog een nieuwe partij inkopen.
Voor hen die er nog niet van gehoord hadden nog even wat beknopte gegevens.
FM stereo tuner STANDARD SR 200 TW zie recentie „Toon en Beeld” no. 4 jaargang 1970. Vaste drukknopafstemming: Super moderne vormgeving.
Formaat ongeveer gelijk aan de 2 X 27 W versterker van f 298,— nu voor f 189,—.

ELEKTRONKA 2000 — Gentiaanplein 21 — Amsterdam-Noord — Tel. 69321.
Bestellingen boven f 500,— franco huis. Postorders beneden f 25,— f 5,— extra adm.kosten. Bij vooruitbetaling rekening houden met f 2,50 porto en aantekenenkosten.

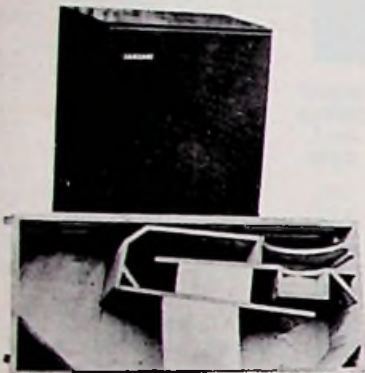
ELEKTRONKA 2000

UNIEK VOOR NEDERLAND

towards perfection
with the sound of

LOWTHER

hoornluidspreker met 30 - 20.000 Hz zonder ver-
vorming en zonder voorkeurfrequenties.



Met 1 watt ver-
sterkervermogen
ruim voldoende
voor een volle
zaal.

PM4

Gapflux 24.000 gauss
Totalflux 385.000 maxwells
Frequency range 20 - 24.000
Hz
Impedence 15 Ω
Capacity 6 W
Weight 8 kilos
PM4 drivers are fitted with
special cobalt alloy pole
pieces



Vraag na-
dere inlich-
tingen op de
FIRATO-
stand 46



NEONVOX

WILP — GELDERLAND TEL. 05712 - 2030

Met spoed gevraagd:

Ervaren radio/TV-monteur

bekend met KTV-service.

Bij voorkeur ongehuwd en in het bezit van rijbe-
wijs BE. Sollicitaties schriftelijk of mondeling
na telefonische afspraak, tel. 03455 - 1463, vragen
naar Dhr. H. van Zee.

Fa. J. van Zee & Zn.
Geldersestraat 61 — Geldermalsen.

medisch-fysisch instituut



Voor onze elektronische werkplaats, waar de in het
laboratorium ontwikkelde apparaten worden gebouwd,
zoeken wij een

Leerling-elektronicamonteur

Leeftijd ca. 17 jaar en in het bezit van het diploma LTS
afd. E.

Naast het montagewerk zal hem ook de zorg voor ge-
reedschap en machines worden toevertrouwd.

Belangstellenden worden verzocht zich in verbinding te
stellen met ons instituut, Da Costakade 45, Utrecht.
Telefoon 030 - 935141, toestel 320.

Utrecht

BEAM SYSTEEM ELEKTRONENFLITSER, Industrieweg 8, Leerdam, tel. 03451-2300

In ons bedrijf is plaats voor een

ELEKTRONICA-MONTEUR

Voor onderhoud en reparatie van flitsapparatuur, alsmede het testen, controleren en
afregelen van nieuwe apparatuur.

Opleiding MTS (afd. elektronica) NERG (elektronicus) of gelijkwaardig.

Enige kennis en ervaring in DTL- en TTL-techniek strekt tot aanbeveling.

Leeftijd tussen 27 en 35 jaar.

Schriftelijke of mondelinge sollicitaties te richten aan bovengenoemd adres.

VERON

Vereniging voor
Experimenteel
Radio-Onderzoek
in Nederland

Hebt U belangstelling
voor

AMATEURRADIO?

Wilt U

ZENDAMATEUR
worden?

De VERON heeft in
38 plaatsen in Neder-
land afdelingen waar
U regelmatig mede-
amateurs kunt ont-
moeten.

De VERON leidt U op
voor het examen voor
zendamateurb.

De VERON geeft een
eigen maandblad voor
amateurradio uit.

De VERON-leden hel-
pen U met raad en
daad.

**Inlichtingen:
Centraal Bureau
VERON**

Postbus 9
Amsterdam
Telefoon 16 15 00

Zojuist verschenen:

Geluid- en beeldboek

1972 met 96 pag. com-
pactinformatie over de
bandrecorder, geluid bij
film en dia, HiFi en vi-
deo. Bovendien comple-
te band- en casetterecor-
der-index. Bestel uw ex-
emplaar: f 3,50 op post-
giro 317174 van de NVG,
Amsterdam. Ook op de
Firato: stand 59.

Het Ministerie van Defensie
[Marine] vraagt t.b.v. het
Laboratorium voor Elektronische
ontwikkelingen voor de
Krijgsmacht te Oegstgeest

elektronica- technici

voor het verrichten van
werkzaamheden op het ontwik-
kelingsgebied van radar,
automatische besturing, reken-
apparatuur, telecommunicatie
en onderwatertechnieken.

Vereist: diploma elektronica-
technicus NERG of hiermee
vergelijkbare opleiding.

Salaris, afhankelijk van leeftijd
en ervaring, max. f 1233,-
per maand.

Promotiemogelijkheid tot max.
f 1379,- per maand aanwezig.

Premie AOW voor Rijksrekening.
6 1/2% vakantie-uitkering.

**Schriftelijke sollicitaties onder
vacaturenummer 5-0434/1385
[in linkerbovenhoek van brief en
enveloppe] zenden aan de
Rijks Psychologische Dienst,
Prins Mauritslaan 1,
's-Gravenhage.**

**Tel. inlichtingen onder nr.
[01711]-2844, toestel 241.**



SKF

**SKF EUROPEAN
RESEARCH CENTRE
JUTPHAAS
PLETTENBURGERWEG
TELEFOON 03402 - 22 04**

medewerker voor de elektronische service-afdeling

SKF is de werknaam voor de 'Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken', een multinationale onderneming met haar hoofdkantoor in Gothenburg, Zweden.

De SKF-Groep is de grootste producent van kogel- en rollagers ter wereld.

De SKF-Groep neemt een vooraanstaande plaats in op het gebied van research en produkt- en procesontwikkeling.

Voor het nagenoeg gereedgekomen SKF European Research Centre te Jutphaas vragen wij een medewerker voor de elektronische service-afdeling

Werkzaamheden: het assisteren met elektronische apparatuur bij veelzijdige proefnemingen binnen het Research Centre en het in goede staat houden van de elektronische meetinstrumenten.

Vereisten: electronicus met tenminste 8 jaar ervaring in elektronische dienstverlening.

Belangstellenden naar deze functie kunnen zowel telefonisch (03402-2204) als schriftelijk om toezending van een sollicitatie-formulier vragen.

Marine Elektro-
nisch Bedrijf,
Haarlemmer-
straatweg 7,
Oegstgeest

ijkkamer technici

Een moderne vloot, uitgerust met een groot aantal complexe elektronische systemen, is slechts zinvol indien de gehele elektronica in perfecte staat wordt gehouden.

Bij dit onderhoud is betrouwbare meetapparatuur, waarvan de eigenschappen voldoen aan de gestelde eisen, essentieel.

Het is de taak van onze **ijkkamer technici** zorg te dragen voor de integrale kwaliteit van alle bij de Koninklijke Marine voorkomende meetapparatuur.

Deze zorg omvat:
het keuren van aangekochte apparatuur
de periodieke calibratie van aanwezige apparatuur
de reparatie van defecte apparatuur.

Van het personeel wordt een vrij grote zelfstandigheid gevraagd, terwijl zelf denken onmisbaar is bij de behandeling van moderne meetapparatuur welke dikwijls gebruik maakt van geavanceerde technieken.

Indien dit werk U aantrekt, komt U dan eens langs voor nadere informatie [telefoon 01711-6844, toestel 241].

Diploma-eisen: MTS-Elektrotechniek/Elektronica, Elektronicamonteur NERG, Elektronicatechnicus NERG.

Salaris van f 745,- tot f 1233,- per maand, afhankelijk van leeftijd en ervaring.
Premie AOW voor Rijksrekening.
Vakantie-uitkering 6¹/₂%.

Eventuele schriftelijke sollicitaties onder vermelding van vacaturenummer 5-2286/1385 zenden aan de
Rijks Psychologische Dienst,
Prins Mauritslaan 1,
's-Gravenhage.



Elektronici voor het onderhoud van de vluchtnabootsers

**Niet elke KLM-cockpit
wordt op vleugels gedragen**

Aan de training van vliegers en boordwerktuigkundigen wordt door iedere luchtvaartmaatschappij de grootste zorg besteed. Tot de belangrijkste hulpmiddelen voor de training behoren de vluchtnabootsers (flightsimulators) waar de bemanningen vertrouwd worden gemaakt met alle werkzaamheden die tijdens de vlucht worden uitgevoerd.

De vluchtnabootsers, die elk miljoenen guldens kosten, zijn getrouwe kopieën van de vliegtuigcockpit. De meeste instrumenten zijn echte vliegtuiginstrumenten. De krachten op de stuurorganen worden precies nagebootst. De geluiden, door luidsprekers voortgebracht, geven de vlieger de indruk dat hij de motoren hoort. Zelfs de cockpitbewegingen worden nagebootst. De vluchtnabootsers worden gestuurd door moderne, snelle digitale computers.

De KLM vraagt

elektronici

voor het onderhoud van deze vluchtnabootsers. Mensen die al

deducerend en combinerend oorzaken van storingen snel kunnen vinden en klachten verhelpen.

Als uw kennis van elektronica niet „up to date” is, kunt u op kosten van de KLM een cursus volgen, geleid door een bekend Nederlands onderwijsinstituut. Uw basisopleiding moet ETS zijn of gelijkwaardig. Goede kennis van de Engelse taal is vereist.

Belangstellenden wordt verzocht hun schriftelijke sollicitatie onder nr. 356 te richten aan KLM, afdeling Werving en Selectie, Postbus 7700, Luchthaven Schiphol.

Men kan zich ook voor informatie over functie en opleiding telefonisch in verbinding stellen met het Hoofd van de afdeling Technisch Onderhoud, de heer J. A. Giel, 020-492228.



**De KLM bouwt aan
de luchtvaart van morgen.**

Koninklijke Marine

Den Helder is een streekcentrum met ruim 60.000 inwoners. Door de gunstige ligging en het ontbreken van vuilverwekkende industrieën, heerst er een gezond klimaat en is er geen sprake van luchtverontreiniging. De centrumfunctie die het heeft, brengt met zich mee: vele recreatiemogelijkheden, een groot winkelcentrum met vestigingen van diverse warenhuizen.

Den Helder

Opleidingsmogelijkheden voor uw kinderen zijn er tot en met voorbereidend wetenschappelijk onderwijs.

Voor gehuwden is huisvesting op redelijk korte termijn te verwezenlijken.

In Den Helder zijn diverse burgerbedrijven van de Koninklijke Marine gevestigd, welke zich voornamelijk bezig houden met onderhoud en reparatie van schepen, vliegtuigen en installaties van de Marine. Tot deze bedrijven behoren o.a. de Bewapeningswerkplaatsen en een afdeling van het Marine Elektronisch Bedrijf.

Bij deze bedrijven zijn de volgende plaatsingsmogelijkheden:

Bewapeningswerkplaatsen

Marine Elektronisch Bedrijf



elektro| elektronika- monteurs

vacaturenummer 5-0195/1385

Salaris max. f 1124,- per maand, te verhogen met een tariefpremie. Vereist: LTS en een voortgezette vakopleiding.

elektronika- technici

vacaturenummer 5-2469/1385

Nadere inlichtingen:
tel. [02230] 11234, toestel 2058.

elektronika- technici

vacaturenummer 5-0432/1385

Nadere inlichtingen:
tel. [02230] 11366, toestel 2126.

Salaris max. f 1233,- per maand. Vereist: het bezit van één der diploma's Elektronikamonteur NERG, Elektrotechnicus NERG of MTS-elektrotechniek alsmede enige kennis van de Engelse taal.

Voor alle functies geldt het volgende:

salaris wordt vastgesteld op grond van opleiding, ervaring en leeftijd;
AOW-premie voor Rijksrekening; vakantietoeslag $6\frac{1}{2}\%$ van het jaarsalaris;
na een half jaar volgt opname in het pensioenfonds;

tegemoetkoming in de reisen[of] pensionkosten is onder bepaalde voorwaarden mogelijk, zowel voor gehuwden als ongehuwden;
in vele gevallen kan aan gehuwden een vergoeding van de verhuiskosten gegeven worden, te verhogen met 10% van het jaarsalaris voor woning-inrichting.

Sollicitaties, met vermelding van bedrijf en functie waarvoor men in aanmerking wenst te komen, richten aan:

Onderafdeling
Burgerpersoneel Marine,
Koningin Marialaan 17,
's-Gravenhage.



Siemens in Den Haag is een belangrijke producent van installaties op het gebied van de informatietechniek

In ons Constructiebureau Informatietechniek wordt elektronische apparatuur ontworpen en geconstrueerd, die voor het grootste gedeelte in serie vervaardigd wordt.

Voor dit Constructiebureau zoeken wij enkele

tekenaar-constructeurs

Zij werken in nauw verband samen met de ontwikkelingsgroep, om op deze manier tot een doordachte uitvoering van de apparatuur te komen.

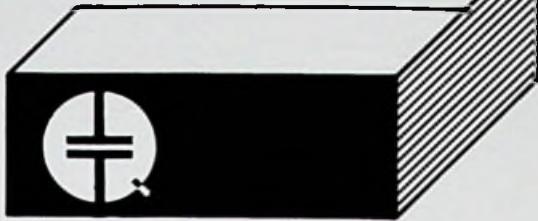
Wij denken voor deze functie aan jonge, ambitieuze MTS-ers E.
Wij bieden een interessante en gevarieerde werkkring met uitstekende mogelijkheden tot verdere uitgroei.

Heeft U belangstelling en denkt U aan de gestelde eisen te voldoen? Richt dan Uw sollicitatie, onder letter P 831 aan onze afdeling Personeelzaken op onderstaand adres.

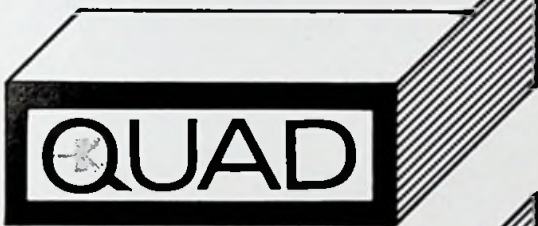
SIEMENS

In de Bogaard, Steenvoordelaan P 23, Rijswijk (Z.H.)

firato: oosthal stand nr. 108 en 114



TransTec nv Rotterdam



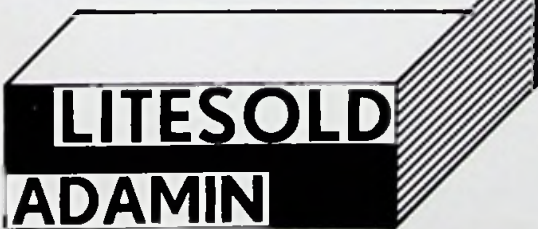
tuners
versterkers
electrostatistische luidspreker



luidsprekers

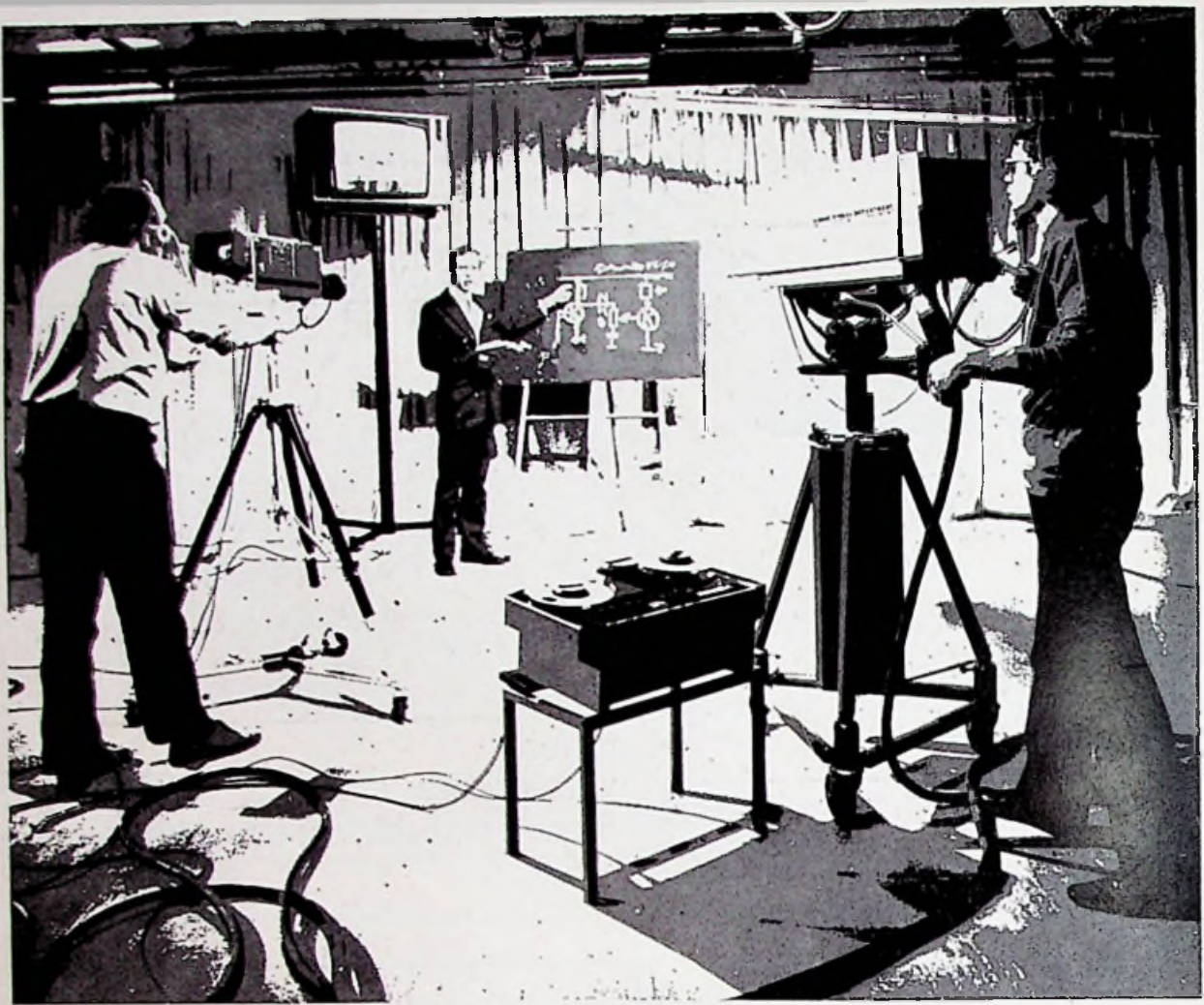


pickupelementen



soldeerbouten
en -tjes

Schiedamsevest 67, Rotterdam
telefoon (010) 14.70.55



Gesloten TV systemen? Inelco heeft een pasklaar antwoord.

Een pasklaar antwoord ook voor uw toepassing. Ze hebben dan ook het grootste leveringsprogramma. Vandaag de dag worden gesloten TV-systemen voor zeer vele toepassingen gebruikt. In het onderwijs bijvoorbeeld of bij presentaties, bij opleidingen, procesbewaking, beveiliging, reclame, noem maar op, mogelijkheden te over. En voor elk van die toepassingen heeft Inelco verschillende systemen, aangepast aan de gestelde eisen en budgetten.

Amsterdam 1011, Weerdestein 205. Tel. 44 16 66
1160 Brussel, Hertoginnedal 3. Tel. 60 00 12

Vakmensen bij Inelco staan klaar om op elk "video-probleem" een pasklaar advies te geven en de mensen, die later het systeem moeten bedienen, grondig op te leiden. Inelco beschikt over een volledig geoutilleerde technische dienst. Wilt u meer weten over de talloze mogelijkheden van de kleuren- of zwart/wit video-systemen van Inelco, schrijf dan even een briefje of bel:

inelco



HET INSTRUMENT
29-9 t.m. 7-10 1971
RAI - AMSTERDAM

Firato stand 77